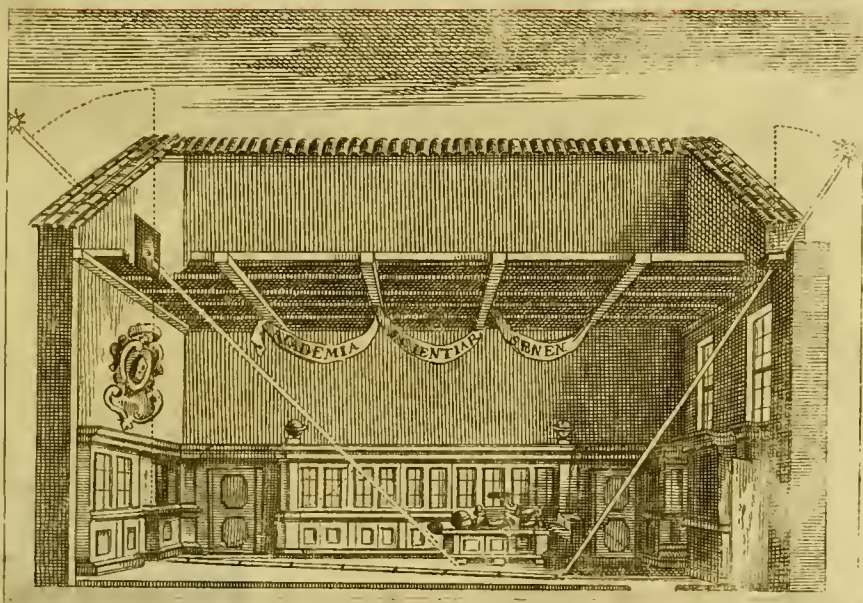
ATTI
DELL'
ACCADEMIA DELLE SCIENZE
DI SIENA
DETTA
DE' FISIO-CRITICI
TOMO IV.

IN SIENA
L' ANNO MDCCLXXI.

Ad istanza di Vincenzio Pazzini Carli e Figli.
CON APPROVAZIONE.

A SUA ALTEZZA REALE

PIETRO LEOPOLDO

PRINCIPE REALE D' UNGHERIA
E DI BOEMIA,

ARCIDUCA D' AUSTRIA

GRANDUCA DI TOSCANA &c. &c.

LA nostra Accademia delle Scienze di Siena, che nell' Anno 1767. ottenne dalla Clemenza Vostra la pecial grazia di potervi

umi-

umiliare il Tomo terzo degli Atti ſuoi, riſpettoſa a quel Dritto Sovrano, che ſopra di lei avete per chiederle conto de ſuoi ſcientifici trattenimenti, nel tornar oggi come fa a porgere a V. A. R. nuove ſuppliche, acciò compiacer Vi vogliate di accogliere con la Voſtra Sovrana degnazione il preſente Tomo delle ſue Memorie, ſpera di ritrovare ſotto l' Auguſto Voſtro Patrocinio, un asilo ſicuro, per cui vie più fioriti ſaranno i ſuoi congreſſi, utili le ſue produzioni, e a pubblico profitto vantaggioſiſſime le ſue ſcoperte.

Di tanto adunque ſi ripromette la noſtra Accademia: e ſe Voi colla Voſtra Sovranità, e coll' Impero delle Voſtre riſpettabiliſſime Leggi nella Toſcana la vera Sapienza ravvivare

ſa-

sapeste, per farle godere rifiorito così, ed assicurato il Commercio, accresciuta, e migliorata l' Agricoltura, promosse, ed onorate le Scienze, trascurar non vorrete ancora nella nostra Accademia un Istituto, che nel coltivar lo studio della Natura, e tutte le ad esso annesse facoltà, pensa per onor della Nazione, e per pubblico vantaggio di formarvi quanto per lei il più si può degl' utili Vassalli; E quì col più profondo ossequio, ci diamo il particolare onore di essere

Dell' ALTEZZA VOSTRA REALE

Umilissimi Servi e Sudditi
GLI ACCADEMICI FISIOCRITICI.
Carlo Tonini Segretario.

TAVOLA
DELLE MEMORIE.

Mattematica.

Astronomìa.

Balistica.

Fisica.

Fisico-Chimica.

Chimica.

Agricoltura.

Panificio.

Anatomìa.

Zootomìa.

DE-

DESCRIZIONE
DI UN SALE NEUTRO DELIQUESCENTE
CHE SI TROVA NEL TUFO
INTORNO ALLA CITTA' DI SIENA

DEL SIG. DOTTORE

GIUSEPPE BALDASSARRI

PUBBLICO PROFESSORE D' ISTORIA NATURALE

NELL' UNIVERSITA' DI SIENA.

’ Situata la Città di Siena ſul dorſo di una Collina formata da ſtrati arenacei ſoprapoſti gl’ uni agl’ altri con giacitura per lo più parallella all’ Orizonte, ma qualche volta ancora al medeſimo inclinata. Queſto ammaſſamento di arene diſpoſte a ſtrati chiamaſi quì comunemente col nome di *Tufo*, e varia molto nella ſua durezza, ma quello, ſu cui riſiede la Città, è di una conſiſtenza molto forte, poichè oltre al ſervire di ſoſtegno alle Fabbriche, ſonovi incavati molti, e lunghi ſotterranei, a guiſa, per così dire, di tante occulte ſtrade, deſtinati ad uſi diverſi. Uno dei principali è quello di ſervire di Condotti per le acque ſomminiſtrate alle varie Fontane della Città. Nelle pareti, e nelle volte di queſti Condotti, che prolungati fuori delle mura, ſi eſtendono per la lunghezza di alcune miglia verſo la parte Settentrionale, ſi oſſerva un continuo ſtillicidio di acqua, la quale raccolta nel fondo del Condotto, ed ingroſſata ſempre più nel ſuo corſo per i continui ſtillicidj, e qualche

piccola polla, che di tanto in tanto ſcaturiſce, produce finalmente un groſſo corpo di acqua, che ripartita in varj canali, forniſceſi alle riſpettive Fontane della Città.

Quantunque queſt' acqua vada feltrandoſi a traverſo di queſte concrezioni arenacee, non laſcia però di portar ſeco una porzione di terra calcaria, conforme chiaramente appariſce dalla moltiplicità delle ſtalattiti, che pendono attaccate alle volte de i condotti, e ne incroſtano le pareti, ed il fondo. Chiunque brami oſſervare queſti ſtillicidj, ſenza impegnarſi nell' orrore de i ſotterranei, baſta ſolo, che dia una occhiata ad alcuni dirupi, e ſcoſceſi pendij di Tufo, che ſono all' intorno della Città, e potrà vedere gemere, e ſtillare a goccie in conformità di una pioggia, l' acqua, che raccolta, e riunita è in ſtato di formare una viva ſorgente.

Sono bene ſpeſſo framezzati queſti Letti di Tufo da qualche altro Letto di Conchiglie marine di ogni claſſe, quali ſi oſſervano ancora in qualche luogo diſtribuite irregolarmente, e alla rinfuſa nel Tufo. Altri ſtrati pure Orizontali di ciottoli, o ſaſſi ritondati, uniti per lo più col mezzo di una Paſta arenacea petrificata, che gli lega, ſi vedono frappoſti alternativamente fra quelli del Tufo. In qualche luogo però trovaſi queſta Ghiaja agglutinata da una bianchiſſima, e lucida materia ſtalattitica, o ſpatoſa, che inſinuata negl' interſtizii fra un ſaſſo, e l' altro vi ſi è aggrumata intorno, ed ha inſieme congiunti queſti Ciottoli, formando in tal guiſa una maſſa petroſa. Molti forami di Dattili, o Foladi ſi ſcorgono incavati nella ſoſtanza di queſte pietre, e bene ſpeſſo vi ſi trovano dentro queſte Conchiglie intiere, e ben conſervate, particolarmente in quelle pietre, che non ſono ſtate levate di ſito, e non ſono ſtate rotolate dalle acque de Foſſi, e dei Torrenti.

In alcuni di queſti ſtrati di Tufo ſi rinviene un ſale neutro deliqueſcente, quale non compariſce ſotto la forma di una bianca croſta, o di una fioritura ſalina, conforme ſogliono ordinariamente manifeſtarſi i ſali nei muri, e nelle terre, ma i ſtrati nei quali eſiſte, ſi fanno vedere umidi, e come bagnati dall' acqua, e ſono friabili, e ſi disfanno in polvere quando ſi comprimono fra le dita, dai quali due ſegni combinati inſieme

me si distinguono quelle porzioni di Tufo, nelle quali si trova, dalle altre, che ne sono prive. La rena del medesimo imbevuta posta sulla lingua vi fa una impressione di salso acutissimo, urente, e poco meno che insoffribile, lasciando poi in ultimo una sensazione di amarezza non molto intensa.

Presa pertanto una porzione di quella arena salata, stemprata nell'acqua, e questa feltrata, ed evaporata, mi diede per residuo un sale del mentovato sapore, e di un colore biancastro, o cenerino. Per averlo asciutto mi convenne fare l'evaporazione ad una totale siccità, imperocchè non fu possibile ridurlo a cristallizazione, quantunque ciò tentassi in più maniere, evaporandolo a gradi diversi. Nè ciò recommi alcuna maraviglia, poichè così asciutto stando un poco esposto all' aria, ne tira avidamente l'acqua in maniera, che ben presto si risolve in un' liquore, andando, come volgarmente si dice, in deliquio. Mostra questo liquore al tatto una certa oliosità, di modo che maneggiato rende le mani untuose, come succede con l'olio di Tartaro per deliquio. La resoluzione di questo sale in liquore succede ancora nei giorni più caldi dell'Estate, onde non è maraviglia se i luoghi, nei quali si trova, siano in ogni tempo imbevuti di umidità.

Nella soluzione del medesimo vi mescolai l'olio di Tartaro per deliquio, e si precipitò al fondo del vaso una terra bianca, la quale diede certissimo indizio della sua indole alcalina, poichè versativi sopra gli spiriti acidi, suscitossi subito l'effervescenza.

Lo spirito di Vetriolo versato su questo sale, non vi feca alcuna ebullizione, ma esalava un vapore, che manifestamente aveva l'odore di spirito di sale marino; versato poi in altra porzione di esso lo spirito di Nitro, chiamato Acqua Forte, dopo essere esalato l'ingrato odore di questo, rimase parimente quello dello spirito di sale marino.

Il Giulebbo violato dalla mescolanza di questo sale contrasse un bellissimo color verde, quale persistè per due giorni, e poi trasmutossi in colore di Topazio.

Questi pochi tentativi furono bastanti per farmi comprendere essere questo un sale terzo composto di terra calcaria, e di acido di sal marino, non dovendo dare alcun sospetto di sale alcalino la tintura verde contratta dal Giulebbo violato

A 2 per

per la mescolanza del medesimo, mentre in oggi è cosa nota presso i Chimici, che una tale murazione di colore è un segno equivoco dell' alcalescenza dei sali, mentre ancora alcuni sali terzi producono lo stesso effetto.

Per assicurarmi ulteriormente dell' esistenza dell' acido marino nel nostro sale, mescolai con un oncia di questo tre oncie di Bolo comune polverizato, e posto il tutto in una piccola storta, ne feci la distillazione a fuoco di riverbero, e ne ottenni un vero spirito di sal marino, e di colore giallognolo, qual' colore dopo un giorno svanì del tutto, riducendosi lo spirito chiaro, e trasparente come l' acqua pura, effetto derivato dalla debole concentrazione di questo acido.

Sciolto nell' acqua il capomorto rimasto dopo la distillazione, e feltrata, ed evaporata a siccità la soluzione, ne ottenni circa a mezza dramma di sale marino, che per tale appunto si manifestava al sapore, benche gettato sopra i carboni accesi non decrepitasse per avere di già sofferta l' azione del fuoco.

Paragonando in tanto questo nostro sal' fossile colla vasta serie di tanti Sali terzi, ritrovo essere totalmente lo stesso con quello, che per mezzo dell' Arte si ricava dal capo morto restato nella storta dopo la distillazione dello spirito del Sale Ammoniaco colla Calcina, e che viene costituito dall' acido del Sale marino separato dall' alcali volatile in atto della distillazione, e combinato colle parti alcaliche della Calcina. Da tale combinazione deriva, conforme è noto, un' Sale neutro a base calcaria chiamato impropriamente da i chimici col nome di *Sale Ammoniaco fisso*, e che con somma facilità esposto all' aria aperta si risolve in un' liquore, chiamato pure impropriamente *olio di calcina*. Quantunque Niccolò Lemerì nel suo corso di chimica abbia asserito, che questo Sale rimasto nel capo morto dopo la distillazione del Sale Ammoniaco colla calcina, sia alcalino, nondimeno è certo essere un sale neutro prodotto dalla sopraddetta combinazione, conforme osserva ancora Mr. Baron in una nota a questo luogo del Lemery.

Io ho confrontato insieme colla maggiore esattezza a me possibile questo Sale artefatto col fossile nativo, di cui presentemente ragiono, e gli ho ritrovati totalmente simili, ed eguali ne i loro effetti, e proprietà, avendo ambedue lo stesso sapore

pore di ſale neutro acre; e penetrantiſſimo, la ſteſſa facilità a riſolverſi in liquore quando ſono eſpoſti all' aria aperta, la ſteſſa untuoſità in queſto liquore, la ſteſſa proprietà di colorire di verde il giulebbo violato, e finalmente ho ritrovato eſſere lo ſteſſo uno de i principj coſtitutivi, cioè l'acido del ſale marino.

Rimaneva a me il ritrovare la ſteſſa baſe, quale nell' artefatto è la Calcina. Queſta non poteva ſupporſi nel foſſile, mentre non vi è alcun principio di veriſimiglianza, che in queſti luoghi per lungo tempo ſtati coperti dalle acque marine, poteſſe ritrovarſi la calcina prodotta dal fuoco. Per altra parte la terra alcalina precipitata nella ſoluzione di queſto ſale dall' olio di Tartaro non dovea crederſi una terra cretacea, mentre il ſale della creta, compoſto d' acido di ſale marino, e di creta, non ha lo ſteſſo ſapore acuto, e penetrante, ed è molto più amaro, nè ſi riſolve in liquore all' aria aperta.

Notai già di ſopra, che in queſti ſtrati di Tufo ſi trovano immerſe molte conchiglie marine. Or quì conviene avvertire, che queſti corpi marini immerſi nel Tufo ſi trovano per lo più calcinati, cioè o diſciolti in una ſottiliſſima polvere, oppure ſe ſono intieri, appena toccati, o compreſſi tra le dita ſi riſolvono in polvere, ed alle volte in groſſi tritumi.

A queſto propoſito ſiami permeſſa una breve digreſſione tendente a rilevare i diverſi cangiamenti, che ſoffrono i Teſtacei relativamente alla varietà delle terre, nelle quali ſi trovano immerſi; mentre alcune di eſſe ſono atte a conſervarli più, o meno intatti, ed altre a diſtruggerli intieramente.

Nelle terre cretacee ſi rinvengono ordinariamente beniſſimo conſervati queſti corpi marini, e reca maraviglia il vederli, ancorchè gentili, e delicatiſſimi, mantenerſi intatti, ed avere conſervata la propria ſtruttura ſenza alcuna leſione a diſpetto della lunghezza del tempo, e delle ingiurie dell' aria, e talora, benchè di rado, avere ancora conſervato i nativi colori. Per maggiormente far conoſcere l' efficacia delle terre cretacee per la conſervazione delle Conchiglie, un ſolo fatto addurrò, da me oſſervato in vicinanza di due miglia in circa da Siena, in un luogo detto la *Coroncina*, dove appunto le Colline della Creta ſubentrano a quelle del Tufo, predominando le prime alle ſeconde. Or quivi in un Colle Cretaceo, oltre a varie

ſpe-

ſpecie di Ortocerati, che ſono quelli ſegnati dal Gualtieri nel ſuo Indice de' Teſtacei nella Tav. 19. fig. M, fig. R, S, e fig. N, vi ho ritrovate alcune ſpecie di minuti Corni di Ammone di varie grandezze, che cominciando da quella di un ſeme di Papavero, e paſſando per varj gradi intermedj, molti ſi eſtendono a quella di un ſeme di Lente, tutti ricoperti della loro ſottiliſſima, e delicata conchiglia. Sono queſti di più ſpecie, ma la maggior parte de i medeſimi ſi riduce a due ſpecie deſcritte dal chiariſſimo Monſig. Giovanni Bianchi nel ſuo celebre Trattato *De Conchis minus notis*. Una è quella poſta ſotto il nome di *Cornu Hammonis littoris Ariminenſis tertium*, *ſeu Nautili genus umbilico prominente*, *& plerumque marginatum*, ed eſpreſſe nella Tav. 1. fig. 3. l. G. H. I. e col margine nella fig. 13. della ſeconda edizione ſotto le lettere z Z. L' altra ſpecie è quella dal medeſimo deſcritta col nome di *Cornu Hammonis littoris Ariminenſis quartum*, *ſeu Nautili genus valde depreſſum*, *umbilico carens*, *& plerumque marginatum*, ed eſpreſſa nella Tav. 1. colla fig. 4. e 11. ſotto le lettere L, M, N, Q, R, parimente della ſeconda edizione. Alcuni appunto di queſti Corni di Ammone della *Coroncina* ſono marginati, depreſſi, alquanto lunghi, e ſenza umbilico, ed altri più elevati, più rotondi, e globoſi, coll' umbilico piano, ed elevato, ed ancor eſſi marginati. Alcuni in vece del margine fogliaceo ſono guarniti di alcune ſottiliſſime punte a guiſa di raggi. Tralaſcerò di ricercare ſe queſti raggi, che ſi oſſervano all' intorno di queſti Corni di Ammone ſiano derivati da lacerazione, o rottura di detto margine, o ſiano tali in ſtato naturale, conforme molti con tali raggi ſi oſſervano delineati nel Trattato delle Petrificazioni del Bourguet Tav. 44. e Tav. 47. Solamente le mie conſiderazioni ſono dirette a rilevare quanto queſte delicatiſſime corteccie teſtacee ſi ſiano ben conſervate, rimanendo intatte per tanto tempo in mezzo alla terra cretacea, con ritenere ancora il loro colore lucido perlato, di maniera, che ninna differenza ſi ritrova tra queſte, e le analoghe eſtratte immediatamente dal mare.

E' noto a chiunque abbia qualche tintura d' Iſtoria naturale, che ordinariamente i Corni di Ammone ſi trovano ſenza la loro Conchiglia, ma ſi rinvengano ſoltanto modellati dentro la cavità della medeſima, ivi petrificati, o mine-

ra-

ralizati dalla Pirite, o dal Ferro &c. per esserſi la steſsa a motivo dell' estrema ſua sottigliezza, e gracilità disfatta, e triturata. In una vasta serie di Ammoniti è coſa rara il ritrovargli nei Musei de i curioſi vestiti della loro Conchiglia. Un esempio particolare ne reca Monſ. de Iuſſeu in una memoria esposta all' Accademia Reale delle Scienze di Parigi il dì 25. Agosto 1722. E nel Museo Ritteriano stampato a Lipſia nell' Anno 1743. pag 227. e 228. leggo regiſtrati sette Ammoniti coperti della loro nativa Conchiglia. Ordinariamente però, come diſſi, ſi trovano della medeſima spogliati. Da ciò dunque chiaramente ſi comprende quanto bene ſi conservino le Conchiglie marine dentro la terra cretacea.

Al contrario poi ne i Tufi vi ſi rinvengono questi Corpi marini, conforme accennai, ordinariamente calcinati, cioè ridotti in polvere, o almeno facili ad esſere stritolati. Ad oggetto di meglio comprendere qual ſia la forza del Tufo nel disciogliere la sostanza delle Conchiglie foſſili, addurrò una particolare osservazione. In distanza di circa a miglia tre dalla Città di Siena, in luogo detto *Belriguardo*, vi è una Cava di Pietra arenaria duriſſima, con cui gli Scarpellini lavorano le pietre per le Fabbriche, come gradini per le scale, stipiti per le porte, per le finestre &c. E' notabile qualmente in questo ammaſsamento pietroso di Tufo, ſi scorgono moltiſſimi Testacei marini impietriti, disposti a letti, ed anco sparſi irregolarmente. Questi impietrimenti conſistono in una candidiſſima, lucida, e brillante materia stalattitica, che ſi è modellata dentro la cavità di quelle Chonchiglie, che per la maggior parte ſi riducono alla Claſse de i Testacei Turbinati, rappresentando più tosto la figura dell' animale, che vi abitava, che il guscio medeſimo. Curioſi molto, e vaghi alla viſta sono questi impietrimenti, mentre il sugo petrificante, che ha indurito a conſistenza di pietra l'arena, inſinuato in quelle cavità, ſi è attaccato alle pareti del Testacco, nella maniera steſſa, che ſi attacca alle pareti de i Canali, pe' quali scorre l'acqua petrificante, e vi ha formata una crosta uniforme della groſsezza più, o meno di mezza linea parigina in circa, lasciando tal volta nel mezzo un vano, d'onde derivano vaghiſſimi cannelli lucidi, e bianchi di figura spirale; e talvolta questi cannelli ſi osservano in parte

te ripieni della ſteſsa materia ſtalattitica ivi ammaſsata, ed aggrumata in forma di brillanti ingemmamenti. Ciò ſembra ſenza dubbio eſsere accaduto quando il ſugo petrificante ha ritrovata la cavità di queſti teſtacei turbinati affatto vuota di terra, o di arena, ma quando vi ha incontrate queſte ſoſtanze, le ha legate, ed impietrite, formandone ripieni di oſcuro colore, ed all' intorno vi ha prodotto un invoglio di materia bianca ſtalattitica, ſervendo queſta di coperta alle contenute materie petrificate.

Or quì è neceſſario notare qualmente queſti impietrimenti modellati dentro la cavità delle Conchiglie, ſi oſſervano ſpogliati affatto della ſoſtanza delle medeſime, di cui non ve ſe ne ſcorge un minimo veſtigio attaccato, per eſſerſi queſta disfatta, e ridotta totalmente in polvere, e perciò gl' impietrimenti ſono rimaſti, per così dire, iſolati, e ſeparati dalla ſoſtanza del Tufo con un intervallo eguale alla groſſezza della Conchiglia di già disfatta. Nel Tufo poi impietrito ſi ſcorgono le impreſsioni della figura eſterna del Teſtaceo ottimamente eſpreſſa, dalle quali ſi rileva chiaramente la ſpecie del medeſimo, che non può ricavarſi dal ripieno petrificato. Da queſta oſſervazione adunque, e da altre che ho brevemente accennate riſulta l' attività, che ha il Tufo di calcinare, diſciogliere, e ridurre in polvere le Conchiglie foſsili; e il detto fin quì fa manifeſtamente comprendere, che la diverſità del terreno è atta a conſervare, o a diſtruggere le dette Conchiglie, e che le meteore, e l' ingiurie dell' aria non hanno in queſto fatto la maggiore influenza.

Giacchè dunque da quanto ho eſpoſto finora venivo aſſicurato della quantità grande dei Teſtacei marini, che eſiſtono in queſti Tufi, e della loro riſoluzione in una polvere calcaria, penſai, che queſta poteſſe ſervire di baſe all' acido marino per coſtituire il ſale terzo deliqueſcente, di cui preſentemente ragiono. E tanto più ſi accrebbe in me il ſoſpetto, in quanto che in varj ſiti preciſi, ne' quali ſi trova il noſtro ſale, vi notai varie Conchiglie già sfacelate, e che appena toccate ſi riſolvevano in una ſottiliſſima polvere.

Intanto per tentare con l' eſperienza ſe fuſſe vero quanto mi ero immaginato, meſcolai lo ſpirito di ſal marino al punto di perfetta ſaturazione colla polvere di Conchiglie calcinate

te estratte da questi Tufi, e dopo la solita effervescenza si produsse un sale terzo deliquescente simile in tutto, e per tutto a quello finora descritto. Tentai lo stesso collo spirito cavato da detto sale nativo, e seguì l'effetto medesimo. Finalmente mescolai la polvere di Conchiglie calcinate con una porzione di arena di questi Tufi, e aggiuntovi lo spirito di sale marino al punto parimente di perfetta saturazione, risultò dopo l'effervescenza un Tufo dotato del sopraddetto sapore acre, e penetrante, e che si è mantenuto sempre umido, benchè conservato in vaso di vetro tenuto continuamente aperto, ancora nel maggior bollore dell'Estate, onde in tal guisa mi riescì di contrafare felicemente la natura, e di mostrare che la polvere delle Conchiglie naturalmenre calcinate, è la base terrea, che unita all'acido del sale marino costituisce il descritto sale neutro deliquescente, che si ritrova in questi Tufi.

Fra i diversi tentativi da me praticati intorno al nostro Sale, uno fu quello di metterne una porzione in un Crogiuolo, ed applicatovi il fuoco alla prima si fuse, e dipoi divenne consistente, e continuato per qualche tempo il fuoco medesimo, si fece l'evaporazione a guisa di un fumo, e restò nel Crogiuolo una dose di sale marino a base salina. Or qui bisogna riflettere, che la porzione svaporata altro non era, che il Sale neutro deliquescente, quale per altro realmente non è, che una specie di Sale marino a base calcaria, che conforme è noto a i moderni Chimici facilmente si scompone dalla sola azione del fuoco. Quello poi, che rimane nel Crogiuolo, è conforme dissi un Sale marino comune, cioè un Sale marino a base alcalica salina, che dalla sola azione del fuoco non può scomporsi. Da ciò dunque risulta, che con questo sale terzo deliquescente vi è complicata una porzione di Sale marino comune, non essendovi alcuna apparenza, per cui si possa credere prodotto nel Crogiuolo, e lo stesso si conferma da quanto avvertii di sopra, cioè, che dopo la distillazione del nostro sale col bolo, rimase nel capo morto una porzione di sal marino a base salina.

Or quì si presenta motivo di ricercare in qual maniera il sale marino possa trovarsi rimescolato col sale di cui ab-

 bia-

biamo parlato. Potrebbe sospettarsi, che siccome tutte queste colline, sulle quali di presente si abita, e si passeggia, sono state in antico un letto, o fondo di mare, così fin da quel tempo siavi rimasto disperso, il che non sembra inverisimile. Pur tuttavìa non è fuori di proposito il credere, che possa esservisi posteriormente prodotto, ed eccone la ragione. Il Sal marino, conforme è noto, è un tale terzo nato dalla combinazione di un acido dotato di alcune proprietà particolari diverse da quelle dell'acido vitriolico, e del nitroso, chiamato acido di sal marino, con un sale alcalico nativo; che l'acido del sal marino predomini in queste colline, già l'ho dimostrato col far vedere, che questo unito colle conchiglie calcinate forma il divisato sale, e si deduce ancora dalla copia del Sale cretaceo, che in queste colline si ritrova, quale è composto dalla creta, e dall'acido del Sal marino. In quanto poi al Sale alcalico nativo necessario per la costituzione del Sal marino a base salina, alcune mie osservazioni mi dimostrano ritrovarsi in qualche Tufo, avendovi scoperto un Sale bianchissimo aggrumato, che posto in bocca oltre al pungere vivamente la lingua, vi lascia un sapore di ruina putrefatta, bolle con ogni sorta di acido, e mostra tutte le altre proprietà dei Sali alcalici fissi nativi simìlissimo al Natron di Egitto, ed a quello notato dal Tournefort nei Campi dell'Asia minore non lungi da Efeso, e da Smirne, ed al pari di quelli si mantiene asciutto all'aria aperta senza risolversi in liquore, proprietà conveniente agl' alcalici fissi minerali a differenza di altri ordinari artefatti.

Ritrovasi pure alle volte in questi strati di Tufo in vece del nostro sale deliquescente, o dell' alcali nativo, o del sale comune, una fioritura bianca, e salina di amarissimo sale cretaceo, che come accennai viene costituito dall'acido marino, e dalla creta, ed alle volte vi si ritrova un misto di alcuni di loro. Ecco dunque che a misura, che questo acido incontra diverse basi, si specifica diversamente, cioè in forma di Sal neutro deliquescente, quando incontra le conchiglie calcinate, di sale marino quando si combina con l'alcali fossile, e di sale cretaceo amaricante, quando si unisce colla creta.

In ordine poi alla facilità, che ha il nostro sale a tirare

re l'acqua dall'aria vicina, e risolversi in tal guisa in un' liquore, questa generalmente parlando è una proprietà, che compete alle sostanze saline, o a quelle che ne contengono per la grande affinità, che le medesime hanno con l'acqua. Lasciando di parlare degl'acidi concentrati, o di alcuni Alcalici fissi, mi basterà solamente notare, che i sali neutri dotati di questa proprietà, sono ordinariamente quelli, che hanno per base una sostanza non salina, poichè i loro acidi ne restano imperfettamente saturati, e non impiegano tutta la loro attività sulle sostanze, colle quali si trovano uniti, onde li resta ancora una porzione della loro forza per poterla esercitare sull'umidità. Quindi è, che questi sali neutri deliquescenti vengono considerati in uno stato di mezzo tra quello di un' acido libero, e quello di un'acido perfettamente saturato. In tale stato dunque l'acido del nostro sale debolmente unito alla sostanza delle Conchiglie calcinate, averà forza di attrarre dall' aria le particelle dell'acqua, conforme è proprio degl' acidi concentrati; e quantunque non dia manifesti indizj di acidità, nondimeno trovandosi in parte libero, potrà imprimere sulla lingua quel sapore cotanto acre, e penetrante, di cui parlammo. Aggiungasi a ciò, che l'acido del sal marino, per quanto osservano i Chimici più illuminati, in confronto dell' acido vetriolico, e del nitroso, ha una minore affinità con gl' alcalici fissi, e colle terre assorbenti, onde anco per questo capo apparisce la somma facilità del nostro sale alla deliquescenza.

In congiuntura di fare varie osservazioni sopra i sali, che si rinvengono in questi Tufi, notai che i letti dei medesimi erano sovente tramezzati da alcuni strati di una terra di colore biancastro, e di una consistenza maggiore di quella della Creta. Ritrovai questi strati di grossezze diverse, poichè cominciando da quella di una costa ben grossa di coltello, e passando per varj gradi intermedj, alcuni ascendono alla grossezza di due terzi di braccio, ed anco più. Il colore, e la consistenza di questa terra mi fece sospettare essere la medesima una vera Marna, cioè quella cotanto celebre terra atta alla fertilizazione dei sterili terreni, che deve distinguersi dalla Creta, nè confondersi l'una con l' altra. Di ciò me ne assicurai con il confronro, che ne feci colla Marna di Francia, con quella d'Inghilterra,

 con

con quella di Fiandra, e colla descrizione più esatta, che ce ne danno i moderni Naturalisti, avendovi rittovata la stessa consistenza, e tutte le altre proprietà, che convengono a questa specie di terra. Le ho tentate tutte collo spirito di Nitro, detto comunemente Acqua Forte, e le ho vedute egualmente tutte fare una furiosa effervescenza; ma siccome i tentativi fatti coll' acqua forte, secondo ciò, che asserisce il Sig. Zanon nel suo Trattato sopra la Marna possono esser fallaci, per avere quest' acido attività di attaccare vivamente molte altre sostanze, perciò secondo il consiglio del medesimo, mi prevalsi dell' aceto, quale pure produsse tanto nelle Marne estere, quanto nella nostra la stessa ebullizione. Versata un poco di acqua comune sopra tutte queste Marne, si suscitò una brevissima e passeggiera ma sensibile effervescenza, e s' impastarono in maniera con l' acqua, che si resero duttili, e capaci di lavorarsi alla ruota.

Tutto questo a me bastò per assicurarmi, che la terra da me osservata in forma di Strati in questi Tufi, sia una vera, e legittima Marna. E' noto essere la medesima un composto di terra Calcaria, di Argilla, e di una sottilissima Sabbia, i quali tre componenti si ritrovano appunto nella nostra terra, manifestandosi la prima dall' ebullizione con gl' acidi, la seconda dalla duttilità, e da un certo untuoso, che comparisce al tatto, e la terza dalla deposizione arenosa, che si osserva nel fondo de i vasi, quando si stempra nell' acqua, o se ne sente la ruvidezza quando questo impasto si maneggia tra le dita.

Alcuni dotti Naturalisti, tra i quali principalmente Mons. de Buffon nella sua Istoria Naturale, e Mons. Bertrand nel suo Dizionario Orittologico si mostrano impegnati nell' affermare, che la Marna debba riconoscere la sua origine, e formazione delle Conchiglie disfatte, e ridotte in polvere, e al sentimento di questi si accorda ancora il Sig. Pott nella sua Litogeognosia. Mons. de Bomare parimente nel suo Dizionario d' Istoria Naturale sembra in certa maniera aderire a questa opinione, dicendoci, che nei strati di Marna si trovano ora poche, ed ora molte Conchiglie, e che sembra, che questa terra alrro non sia, che una deposizione del mare, la quale in alcuni siti va composta di tritumi

di

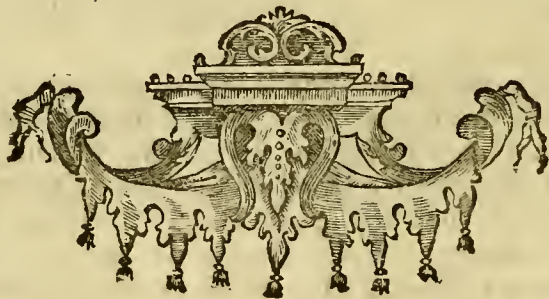
di esse Conchiglie . L' avere io osservato , conforme ho detto, gli strati di Marna situati fra i Tufi, che sono ripieni de i detti tritumi, e l'avere anco osservato qualche volta un grosso strato della medesima soprapposto ad un gran banco di Conchiglie disfatte, mi rappresentava per molto verisimile il sentimento di questi Valentuomini. In sequela di ciò ne derivava, che se le Conchiglie ridotte in polvere concorrono a costituire la Marna, e a comunicarle la parte calcaria, lo spirito di sal marino con essa rimescolato doveva produrvi un Sale al descritto affatto consimile. In fatti avendo io infuso lo spirito cavato da questo Sal terzo deliquescente in una porzione di Marna, si rigenerò un sale, ch' era totalmente lo stesso di quello, e che si manteneva in deliquio all' aria aperta, il che, se io non m' inganno, sembra una conferma dell' esistenza delle Conchiglie calcinate nella Marna.

Il celebre Mons. de Reaumur in una memoria presentata all' Accademia Reale delle Scienze di Parigi l' Anno 1720. in cui riporta alcune sue osservazioni sopra il *Falun*, e le *Faluniere*, che sono ammassamenti di Conchiglie fossili, delle quali si servono in alcuni luoghi della Turrena per fertilizzare i campi sterili, si protesta ch' ei fu tentato di credere, che la Marna fusse una specie di terra, che dovesse la sua origine a somiglianti adunamenti di Conchiglie disciolte più perfettamente, ma che una tale idea era distrutta, perchè nei medesimi paesi, ove trovasi il *Falun*, si trova eziandìo della Marna, di cui se ne fa uso; ma si ha cura di non condurla nei Campi di natura tale, che richiedino le Conchiglie, o di coprire quelli, che esigono il solo *Falun*.

Riflette per altro, che il *Falun* intanto rende fecondi certi suoli, perchè mischiato con essi ne sostiene le molecule, le separa, e v' introduce de vuoti, e vieta a i granelli della terra di unirsi, e stringersi insieme. Quando ciò dunque sia, questo non toglie che alla costituzione della Marna possano concorrere le Conchiglie disfatte, e polverizzate, mentre alcuna qualità di Terreni possono richiedere queste in polvere minuta, ed altre le medesime in più grossi tritumi per la loro fecondazione.

Sospettò ancora questo gran naturalista, che le Conchi-

glie

glie a misura, che si distruggono somministrino de i sali, che fecondino la terra. Che questi sali si produchino dalle Conchiglie disfatte, mi pare con quanto ho detto di averlo sufficientemente provato. In sequela di ciò resterebbe solo di esaminare se l' uso di questi sali, cioè se queste arene tufacee piene di sale fussero convenienti per fertilizzare le terre. E' vero, che simili terre saline, dette *salmastraie*, inducono la sterilità nelle medesime essendo in stato di bruciare, e rodere i teneri germogli delle semenze, e le loro sottilissime radici; eppure qualora fussero ripartite in minor dose, e se ne facesse uso con misura e proporzione in maniera, che questi sali fussero diradati, e alquanto dilavati dalle acque piovane, non è lontano dal verisimile, che queste arene salse potessero essere di profitto per la fertilità di alcune terre. C' insegnano alcuni valenti Maestri di Agricoltura, che la Calcina viva, il sale marino, l' acque di sorgenti salse, l' arena del mare, ed i fondacci del medesimo, quantunque siano sostanze corrosive, tuttavolta sono in stato di fecondare le terre qualora colla dovuta prudenza, ed ottimo regolamento se ne sappia fare un' uso opportuno. Ma io non voglio avanzarmi su questo articolo di Agricoltura, bastandomi avere rilevato, che all' intorno di questa Città trovasi la Marna, un Tufo saturato di sale, equivalente all' arena, ed a i fondacci del mare, al che aggiungo trovarvisi diversi ammassamenti di Conchiglie fossili, che possono servire in luogo del *Falun*, e delle *Falluniere* della Turrena.

PAUL-

PAULLI FRISII

PRESB. REG. BARNABITAE.

In Pisano primum, ac deinde in Mediolanensi Gymnasio Publici Matheseos Professoris; Londinensis, Berolinensis, Petropolitanae, Holmiensis, Hafniensis, Bononiensis, Senensis, Lugdunensis, Bernensis Academiae Socii, Parisiensis autem Correspondentis.

DE PROBLEMATIS QUIBUSDAM MAXIMORUM, ET MINIMORUM EXERCITATIO GEOMETRICA

PROBLEMA

SI in diametro G F, *Fig. I. Tab. I.*, semicirculi G L F signentur puncta C, & B hinc inde aequaliter distita a centro A, & ad peripheriae punctum M ducantur rectae B M, A M, C M, invenire locum M maximae differentiae duorum angulorum, B M A, C M A.

RESOLUTIO

SIT punctum N proximum ipsi M. Patet in primis quod cum differentia duorum angulorum, quos binae rectae

AB

AB, AC ad idem peripheriae punctum ſubtendunt, a G ad M tranſeundo augeatur, ac deinde imminuatur uſque ad L, in punctis M, & N ſibi proximis nec augeri, nec minui debet eadem differentia, ſive eſſe debet $BMA - AMC = BNA - ANC$. Eſt porro externus angulus $NQM = NBM + BMA = BNA + NAM$, ſive eſt $NBM + BMA - BNA = NAM$, atque eſt pariter angulus $NPM = NCM + ANC = AMC + NAM$, ſive eſt $NCM + ANC - AMC = NAM$. Itaque ob $BMA - AMC - BNA + ANC = 0$; in loco maximae angulorum eorumdem differentiae erit $NBM + NCM = 2\,NAM$. Hoc dato radiis BM, CN deſcribantur arcus MO, NT, atque ex punctis B, C ducantur in radios AM, AN perpendicula BD, CE. Ob rectos angulos BMO, AMN aequales erunt anguli BMD, OMN: atque ob rectos ſimiliter angulos D, O ſimilia erunt triangula MNO, MBD, eritque $MN : MO = MB : MD$. Pariter erunt ſimilia triangula MNT, CNE, eritque $MN : NT = NC : NE$. Iam vero ob puncta M, N ſibi proxima, erit $NC = MC$, & $AD = AE$: atque ob ſimilitudinem triangulorum BAD, MAH, erit $AD = AE = \frac{AB \cdot AH}{AG}$, $MD = \frac{AG^2 - AB \cdot AH}{AG}$, & $NE = \frac{AG^2 + AB \cdot AH}{AG}$. Erit itaque arcus $MO = \frac{\overline{AG^2 - AB \cdot AH}}{AG \cdot BM}\, MN$, & angulus $NBM = \frac{\overline{AG^2 - AB \cdot AH}}{AG \cdot BM^2}\, MN$, ac pariter angulus $NCM = \frac{\overline{AG^2 + AB \cdot AH}}{AG \cdot CM^2}\, MN$: & cum bini ſimul hi anguli aequari debeant duplo angulo NAM, ſeu $\frac{2\,NM}{AG}$, prodibit $2\,BM^2 \cdot CM^2 = \overline{AG^2 - AB \cdot AH} \cdot CM^2 + \overline{AG^2 + AB \cdot AH} \cdot BM^2$. At in triangulo MAB eſt $BM^2 = AG^2 + AB^2 - 2\,AM \cdot AD = AG^2 + AB^2 - 2\,AB \cdot AH$, ac pariter eſt $CM^2 =$

AG²

$AG^2 + AB^2 + 2 AB . AH$. Hiſce igitur valoribus ſubſtitutis ſuo loco ſingulis, & deletis terminis omnibus ſeſe invicem deſtruentibus eruetur denique $AH^2 = \frac{1}{2} \overline{AG^2 + AB^2}$. Inde etiam haec habebitur conſtructio.

Si in puncto A educatur perpendiculum A L Diametro G F, & ſit $LU = AB = AC$ perpendicularis ipſi A L in puncto L, jungaturque U A, & ſupra ipſam deſcribatur ſemicirculus U Z A, atque inſuper biſecetur ſemicirculus in puncto Z, & centro A, ac radio A Z deſcribatur ſemicirculus alius X Z H; perpendiculares, quae in punctis H, X educentur diametro G F, peripheriae G M F occurrendo, deſignabant hinc inde a centro duo puncta maximae differentiae angulorum B M A, A M C. Eſt enim $AH^2 = AZ^2 = \frac{1}{2} AU^2 = \frac{1}{2} \overline{AG^2 + AB^2}$.

Familiaris eſt mihi haec methodus in ſolvendis maximorum, & minimorum problematis, propoſitam ſcilicet proprietatem maximi, aut minimi transferendo in locum proximum, efficiendoque ut quantum quantitates aliquae augentur, tantundem aliae imminuantur. Methodi ipſius ope geometricas ſaepe ſaepius, elegantesque conſtructiones problematum iis etiam in caſibus obtinui, in quibus vulgares differentialis calculi regulae in ſubſidium vocari fortaſſe nequeunt. Vt aliquod exemplum praebeam, ſint tria puncta A, B, C *Fig.* 2., & quaeratur aliquod punctum O, ad quod ductae tres rectae A O, B O, C O minimam ſummam conficiant. Vt hoc problema reſolveret Cavalerius in Exercitationibus Geometricis ſtatuit binarum B O, C O ſummam conſtantem eſſe, & focis B, C ellipſim deſcribi, in cuius perimetro ſit punctum O. Hoc poſito manifeſtum eſt rectam A O ex A ad perimetrum ellipſeos ductam eſſe minimam ubi eſt perpendicularis tangenti in puncto O, atque inde facile eruitur ſingulas A O, B O, C O oppoſitos angulos C O B, C O A, A O B biſecare oportere, atque angulos ipſos aequales eſſe inter ſe ut ſumma trium rectarum ſit minima. Simpſonius in tractatu Fluxionum ſtatuit centro A, & radio A O circulum deſcribi, oſtenditque ſummam binarum B O, C O ad idem peripheriae punctum ductarum eſſe minimam, ubi angulus B O C recta A O biſece-

C

ſecetur, atque inde ad eamdem pervenit Cavalerii concluſionem. Tribus rectis habitis ſimul pro variabilibus, ope methodi noſtrae ita ſolvitur problema. Transferatur punctum O in G, ut recta B O quantitate O G imminuatur, centriſque A, C deſcribendo circulares arcus O F, O E, binae A O, C O augeantur quantitatibus F G, E G. Erit in caſu minimae trium rectarum ſummae O G = F G + E G. Pariter ſi punctum O in L abeat, & ſit O L = O G, centris B, C deſcribendo arcus O M, O H erit O L = M L + H L = F G + E G. Iam vero ob rectos angulos A O F, B O M aequales ſunt anguli G O F, L O M, & rectae M L, F G aequales, adeoque aequales rectae H L, E G, & anguli L O H, G O E aequales, ac recto utrimque addito angulus A O C aequalis erit angulo B O C. Atque ita inſuper puncto O in recta O C moto eruetur angulum A O B angulo B O C in caſu minimae trium rectarum ſummae aequalem eſſe oportere. Simili methodo patebit maximum rectangulum, quod dato triangulo A B C *Fig.* 3, inſcribi poteſt eſſe illud, cujus baſis, altitudo, & area, baſeos, altitudinis, & areae totius trianguli ſit dimidia. Quare ſi datis rectis B F, B E ſe in puncto B decuſſantibus, productiſque utrimque, recta A C utrinque ad rectas ipſas terminata moveatur circa punctum H, & maximum rectangulum varietur, inquiraturque qua rectae A C poſitione triangulo A B C rectangulum maximorum omnium maximum, aut minimum inſcribi poſſit, in primis manifeſtum erit. quod ubi recta A C fiet rectae B E, aut B F parallela, rectangulum maximum evadet infinitum, nullumque erit rectangulum ubi recta A C tranſibit per punctum B. Vt maximorum omnium rectangulorum minimum aliud habeatur, quod duobus infinitis interjacet, obſervandum eſt recta A H C in a H c translata, & manente eodem rectanguli valore, ac trianguli etiam A B C, a B c, quod maximum rectangulum trianguli circumſcripti dimidium ſit, triangulum C H c aequabitur triangulo A H a, & recta H C aequalis erit rectae H A, ſeu tota A C in caſu rectanguli quaeſiti biſecabitur in puncto H. Pariter ſi dato angulo E B F quaeratur recta A H C, quae omnium per punctum H tranſeuntium, productarumque uſque ad rectas B F, B E

ſit

ſit minima; ponendo $HC - Hc = Ha - HA$ eruetur facile aequatio cubica, quae problemati ſatisfaciet. Poſſem his alia adjicere non pauca exempla. Unum vero jam antea attigi Tomo ſecundo diſſertationum Lucae editarum in tractatu de methodo fluxionum. Data ſcilicet poſitione rectae A C, eaque producta utrimque, ſi angulus F B E circa verticem B ſit mobilis, inquiraturque qua ipſius anguli poſitione non quidem ſumma duarum B A, B C, ſed ſumma rectae B A, & rectae alterius B C in conſtantem quantitatem M ductae ſit minima; triangulo tantiſper moto incrementum rectae B A aequando decremento rectae B C in M ducto, alia prodibit aequatio cubica, atque in caſu anguli F B E recti reſolutio problematis pendebit ex inventione duarum continue proportionalium inter 1, & M. In eodem autem tractatu, & in diſſertatione de problematis quibuſdam Iſoperimetricis, quae Tomo ſeptimo novorum commentariorum Petropolitanae Scientiarum Academiae legitur, alia quae ad caſus maximorum, minimorumque, & iſoperimetricorum pertinent expoſui. Ibi ſcilicet brevem protuli demonſtrationem theorematis, quo valorem ſemiordinatarum ſe proxime conſequentium elegantiſſime definivit Mac—Laurinus, adnotavique, quod cum numeris omnibus abſoluta cenſeri debeat ſinthetica demonſtratio theorematis ab ipſo exhibita parte prima eximii operis de fluxionibus, analytica tamen demonſtratio, quam parte ſecunda adiecit, non adeo generalis eſt, & in caſibus quibuſdam deficit. Deinde poſt recenſitos maximorum, & minimorum caſus, qui habentur evaneſcente impari quolibet ſuccedentium fluxionum numero, Mac-Laurinum rurſus, atque alios differentialis calculi authores notavi, quod univerſim ad infinitum creſcente prima fluxione ſemiordinatae maximum, aut minimum haberi doceant, cum id non niſi in peculiaribus quibuſdam caſibus, quos attigi, contingat. Ad problemata denique iſoperimetrica progreſſus, in quibus nimirum plures maximorum, & minimorum proprietates ſimul componuntur, oſtendi quod licet ubi tria ſimul, quatuor, aut plura maxima, aut minima in eadem curva componi debeant, ubi videlicet proponantur problemata iſo-

 peri-

perimetrica ſecundi, tertii ordinis &c. plura quam duo elementa curvae conſideranda ſint, infiniti tamen ſunt caſus, in quibus duo dumtaxat elementa curvae reſolvendis altioris ordinis problematis ſufficiunt. Exempli loco problemata eadem attuli, quae tomo ſexto priorum Academiae Petropolitanae Commentariorum Clariſſimus Eulerus ope trium, quatuor &c: elementorum curvae reſolverat, ac duobus dumtaxat elementis curvae ſpectatis eaſdem ſummi Mathematici aequationes breviſſime ſum aſſecutus. Quod licet in Hiſtoria tomi ipſius ſeptimi notatum ſit quaſi non noverim tunc temporis iſoperimetrica omnia problemata generaliter ab Eulero peculiari opere ſoluta eſſe, ingenioſiſſimum tamen Euleri opus, apud nos etiam tunc temporis notiſſimum, ſummis laudibus ſemper commendavi, licet operae pretium eſſe ducerem animadvertere quod cum infiniti ſint caſus iſoperimetricorum, in quibus plura conſiderari debent curvae elementa, ut cum proprietas iſoperimetrica exprimitur aliqua arcus functione, infinitis etiam ſunt caſus, in quibus problemata hujuſmodi altioris ordinis duobus tantum elementis curvae ſpectatis reſolvi poſſunt, ut cum proprietas iſoperimetrica exprimitur functione aliqua abſciſſae, vel ſemiordinatae.

E I U S D E M

De reſolutione aequationum tertii gradus Exercitatio Analytica.

PRoponatur aequatio cubica $x^3 - px + q = o$, & poſita $x = z + y$, transformetur ipſa in aequationem aliam $y^3 + 3y^2 z + 3z^2 y + z^3 - py - pz + q = o$. Methodus, quam appellant Cardani, omnis illi hypotheſi innititur, quod ſemper reducta aequatio dividi poſſit in duas alias $y^3 + z^3 + q = o$, & $3y^2 z + 3z^2 y - py - pz = o$: quod ſcilicet cum ſeptem omnes transformatae aequationis termini ſe mutuo deſtruant, primus etiam, quartus, & ſeptimus ſe deſtruant ſingillatim, adeoque etiam quatuor alii termini ſingillatim ſumpti ſe deſtruant.

Ex

Ex data aequatione $3y^2z + 3z^2y = py + pz$ eruitur $y = \frac{p}{3z}$ ac deinde $x = z + \frac{p}{3z}$. Altera aequatio $y^3 + z^3 + q = o$ dat $z^6 + qz^3 = -\frac{1}{27}p^3$ Inde vero eruitur $z = \sqrt[3]{\left(-\frac{1}{2}q + \sqrt{\left(\frac{1}{4}q^2 - \frac{1}{27}p^3\right)}\right)}$, & $x = y + z = z + \sqrt[3]{(-z^3 - q)} = \sqrt[3]{\left(-\frac{1}{2}q + \sqrt{\left(\frac{1}{4}q^2 - \frac{1}{27}p^3\right)}\right)} - \sqrt[3]{\left(-\frac{1}{2}q - \sqrt{\left(\frac{1}{4}q^2 - \frac{1}{27}p^3\right)}\right)}$. Idem etiam obtineri potest assumendo primum $x = z^{\frac{1}{3}} + \frac{p}{3z^{\frac{1}{3}}}$. Hac enim facta substitutione prior aequatio cubica convertitur in aliam $z + \frac{p^3}{27z} + q = o$: atque inde prodit $z = -\frac{1}{2}q + \sqrt{\left(\frac{1}{4}q^2 - \frac{1}{27}p^3\right)}$, & $x = \sqrt[3]{\left(-\frac{1}{2}q + \sqrt{\left(\frac{1}{4}q^2 - \frac{1}{27}p^3\right)}\right)} + \frac{p}{3z^{\frac{1}{3}}} = \sqrt[3]{\left(-\frac{1}{2}q + \sqrt{\left(\frac{1}{4}q^2 - \frac{1}{27}p^3\right)}\right)} + \sqrt[3]{\left(-\frac{1}{2}q - \sqrt{\left(\frac{1}{4}q^2 - \frac{1}{27}p^3\right)}\right)}$. Alii modi omnes, qui apud authores varios occurrunt, pro resolvendis aequationibus huius generis, coincidunt, & omnino iidem sunt. Semper enim pendent ex binis aequationibus huius formae $y = \frac{p}{3z}$, & $y^3 + z^3 = q$.

Hyeronimus Cardanus minime author est methodi, quam ipsi tribuunt. Optime tamen de universa Algebra est meritus, cum primus omnium radices positivas, & negativas distinxerit, cum singulos aequationum cubicarum casus singillatim examinaverit, cumque casum illum perspexerit, quem vocant irreducibilem, in quo scilicet si coefficiens p negativum valo-

valorem habeat, & $\frac{1}{4} q^2$ fit minor quantitate $\frac{1}{27} p^3$, quae realis est radix propositae aequationis cubicae sub forma imaginariae radicis exhibetur. Clarissima Agnesia in opere eximio Institutionum Analyticarum nitide ostendit, quod si tres aequationis cubicae radices reales sint, & inequales inter se, ac secundus aequationis terminus deficiat, semper coefficiens tertii termini negativum valorem habet, & $\frac{1}{27} p^3$ major est quam $\frac{1}{4} q^2$, quod etiam authores alii serierum infinitarum ope ostenderunt. Antequam ulterius progrediamur praestabit haec, & alia theoremata, quae Cl. Koenig exhibuit tomo 5. Academiae Berolinensis, brevissime demonstrare.

Primo autem cum in aequatione cubica deficit secundus terminus oportet radicem unam aequationis duabus aliis aequalem esse: ita ut si minor radix unitate exprimatur, & tres radices vocentur ∓ 1, $\mp 1 \mp b$, $\pm a$ sit etiam $a = 2 + b$. Iam vero coefficiens tertii termini est summa binariorum omnium $- 2a - ab + 1 + b$. Itaque loco a scribendo $2 + b$ erit coefficiens tertii termini $- 3 - 3b - b^2 = - p$: nimirum ubi tres radices sint reales, & inaequales coefficiens tertii aequationis termini erit negativus.

Praeterea ultimus terminus erit productum $a + ab$ radicum omnium aequationis. Erit itaque $q = 2 + 3b + b^2$, & $\frac{1}{4} q^2 = 1 + 3b + \frac{13}{4} b^2 + \frac{3}{2} b^3 + \frac{1}{4} b^4$. Est vero $p^3 = (3 + 3b + b^2)^3$, & $\frac{1}{27} p^3 = 1 + 3b + 4b^2 + 3b^3 + \frac{4}{3} b^4 + \frac{15}{3} b^5 + \frac{1}{27} b^6 = \frac{1}{4} q^2 + \frac{3}{4} b^2 + \frac{3}{2} b^3 + \frac{13}{12} b^4 + \frac{1}{3} b^5 + \frac{1}{27} b^6$. In eodem igitur casu trium radicum realium, & inaequalium erit etiam $\frac{1}{4} q^2$ minor quantitate $\frac{1}{27} p^3$.

Quo in casu binae aequationis cubicae radices aequales sunt inter se fit $b = o$, & $\frac{1}{4} q^2 = \frac{1}{27} p^3$: atque ita evanescit difficultas omnis, & aequatio cubica ad aequationem secundi gradus reduci potest. At quoties radices omnes sunt inaequales, singulae juxta Cardani methodum imaginariam formam obtinent. Cuius propterea methodi defectus ut inveniatur a prioribus iis aequationibus est exordiendum, in quas divisa est aequatio $y^3 + 3y^2 z + 3z^2 y + z^3 - py - pz + q = o$ scilicet videndum est utrum in aequatione ipsa tres primum, ac deinde quatuor termini excerpi possint, qui se invicem destruendo duas

duas alias aequationes praebeant $y^3 + z^3 + q = o$, & $3y^2z + 3z^2y - py - pz = o$.

Posito $x = z + \frac{p}{3z}$ fit $z^2 - zx = -\frac{1}{3}p$, & $z = \frac{1}{2}x + \sqrt{(\frac{1}{4}x^2 - \frac{1}{3}p)}$. Iam vero in casu trium radicum realium, & inaequalium quantitas p in aequatione cubica semper negativa est. Itaque si $\frac{1}{3}p$ major sit quam $\frac{1}{4}x^2$, scilicet si tertia pars coefficientis tertii termini major sit quarta parte quadrati majoris radicis aequationis, valor quantitatis z erit imaginarius, adeoque mirum non erit quod positis aequationibus $3yz + 3z^2y = py + pz$, & $x = z + \frac{p}{3z}$, valor radicis realis evuatur imaginarius.

Porro cum major aequationis radix sit $a = 2 + b$, major quantitatis $\frac{1}{4}x^2$ valor erit $1 + \frac{1}{2}b + \frac{1}{4}b^2$, eritque $\frac{1}{3}p = \frac{1}{3}(3 + 3b + b^2) = 1 + b + \frac{1}{3}b^2 = \frac{1}{4}x^2 + \frac{1}{2}b + \frac{1}{12}b^2$. Itaque $\frac{1}{4}x^2$ semper minor erit quam $\frac{1}{3}p$, & $\sqrt{(\frac{1}{4}x^2 - \frac{1}{3}p)}$ habebit radices binas imaginarias. Itaque in casu trium radicum realium, & inaequalium aequatio $y^3 + 3y^2z + 3z^2y + z^3 - py - pz + q = o$ minime partiri potest in binas alias $y^3 + z^3 + q = o$, & $3y^2z + 3z^2y - py - pz = o$. Supervacaneum autem esset imaginariam radicis expressionem ad realem formam revocare cum ipsa expressio ex aequatione $x = z + \frac{p}{3z}$, quae quantitatem imaginariam involvit, deducta fuerit.

Aequationes quarti gradus reducere ad cubicas docuit Cartesius. Ipsius methodum in eo deficere animadvertit Newtonus *pag.* 237. Arithmeticae, quod aequationem propositam in aequationem aliam superioris gradus, nimirum sexti, transformet, adeoque plures exhibeat redices aequationis quam opus sit. Quod idem dici debet de posterioribus aliis inventis Mathematicorum celeberrimorum, qui pro resolutione quarumdam aequationum aequationes alias superiorum ordinum in subsidium advocarunt. Ubi etiam aequatio sexti gradus pro aequatione tertii accipiatur, Cartesii, & Cardani methodus, & consimiles omnes regulae pro altiorum aequationum resolutione eadem difficultate laborabunt.

Ut

Ut vero defectus methodi generaliter, ac brevissime innotescat, observandum est quod si x, z, m sint reales quantitates, & quantitas m sit constans, aequatio $x = z + \frac{m}{z}$ non satis generalis est ut variabilem quamcunque exhibeat. Sumptis enim de more differentialibus erit $dx = dz - \frac{m\,dz}{z^2}$, & $ddx = \frac{2\,m\,dz^2}{z^3}$. Tum quia secunda fluxio positiva est, si m quantitas constans, & positiva, ordinatae omnes x referent curvam convexam versus axem, ut ex elementis differentialis calculi notum est, & ordinata omnium minima habebitur posita $z = \sqrt{m}$. Itaque x nunquam minor erit quam $2\sqrt{m}$. Itaque juxta Cardani methodum, posita $x = z + \frac{p}{3z}$, quadratum x^2 nunquam minus erit quam $\frac{4}{3}p$, scilicet ex jam dictis nunquam minus erit quam $4 + 4\,b + \frac{4}{3}\,b^2$. Iam vero maximus valor quadrati x^2 est $a^2 = 4 + 4\,b + b^2$. Patet itaque Cardani methodum ab ipso exordio erroneam, & falsam esse.

VI-

VIRO CELEBERRIMO
DOMINO PAULLO FRISIO
AMICO SUO HONORATISSIMO
DANIEL MELANDER
UPSALIENSIS ASTRONOMUS
S. D. P.

Nihil mihi neque gratius, neque jucundius accidere potuit quam ex litteris tuis novissimis humanissimisque per Excellentiam suam Dominum Comitem de Belgiojoso mihi datis tum intelligere continuatam tuam in me amicitiam, tum nancisci specimen operae tuae in Lunae theoria enodanda. Tibi Vir Celeberrime non satis amplas persolvere gratias possum, quod typis iam impresso Opuscolo meo de Lunae theoria, non tantum eam benigne gerere volueris curam ut eius aliquot exemplaria mihi obtingerent, sed & quod maximi facio ipsum illud Opusculum sat dignum reputaveris quod simul & una cum Tui ipsius de Lunae motibus sagacissimis disquisitionibus lucem videret, quos tuos commentarios summa cum animi voluptate perlegeram, illaque tanto majori quanto magis perceperam methodum a te usitatam, tantaque Scientia Mathematica applicatam esse illam quam semper & unicam, & optimam judicaveram ad turbationes corporum coelestium explicandas, licet aliae lucubrationes, plurimaque negotia mihi haud permiserint meas in consimili aliqua exequenda experiri vires. Eximium tuum opus de Gravitate dum ante aliquot hebdomadas Stockholmiae essem apud Amicum Nostrum Fernerum aliquantisper lustrare mihi licuit: verum brevi aut exemplar Ferneri, aut illud quod cum Academia Scientiarum Stockholmiensi benigne comunicare tibi placuit, quemadmodum & Fernerus, & Wargentinus polliciti sunt, expecto, ita ut hiemale tempus ad ipsum assidue volvendum impendere queam, illumque inde usum, quem diu desideraveram, mihique pollicebar dum Fer-

neri exemplar oculo percurrere fugitivo tantum mihi obtigit haurire, quo facto nihil mihi erit jucundius quam tibi ipsi eorum, reddere rationem quae ex ipso didicerim.

Postquam proxime praecedentes ad Te celeberrime Vir exararem litteras duo phoenomena coelestia rariora, unum Venerem in Sole, alterum Cometam observare nobis etiam Upsaliae licuit de quibus phoenomenis licet certo sciam tibi jam antea multo exactissimas eorum observationes esse notas, pauca tamen praecipue de priori tecum hac epistola quod disseram non aegre te laturum fore confido. Primum omnium narrare convenit iter amici mei integerrimi observatoris Astronomiae Upsaliensis Friderici Mallet Mathematici, & Astronomi Clarissimi Torneam usque, & adhuc longius ad vicum Pello, ubi Maupertuis, & Clairaut &c. commorabantur, pro observanda Venere in Sole frustraneum fuisse.

Nubes Coelum occupabant, neque ingressum, neque exitum observare ei licuit. Per duo tantum minuta toto durante transitu Venus ab ipso conspecta fuit ita ut tantummodo eius diametrum apparentem sumere posset. Paullo felicius contigit Domino Planman Physices Professori Aboensi ad urbem Cajanebourg Fennoniae cujus lat. 64.° 30 'circiter Venerem in Sole observare cum utrumque tum introitum, tum exitum intueretur. In observatorio Upsaliensi observationes procedebant qua meliori ratione, & exitu optari poterat.

Observationes pluribus diebus tum ante, tum post transitum Veneris factas in altitudines Solis correspondentes exscribere prolixitatis vitandae caussa supersedeo; sufficiat adnotasse harum ope de tempore vero nos admodum fuisse securos. Observatores autem una mecum erant Thorbernus Bergman jam Chemiae professor, antehac autem Mathematum adjunctus, Ericus Prosperin nunc temporis Mathematum adiunctus, Vir impiger, & Scientias Mathematicas felici minerva colens, & Ioannes Salenius Magister Philosophiae & Matheseos cultor assiduus.

Ego quidem 8^h 22′ 1.″ Tempore vero prima Veneris vestigia in solis margine detexi, quod Venus jam appropinquans cito confirmabat. Margo autem Solis utpote horizonti vicini vehementer undulabat, atque ex hisce undis saepius eram

de-

deceptus, existimans etenim Venerem esse propinquam cum tamen unda esset confestim evanescens. Hora 8 39′ 57″ Temporis veri aestimabam Venerem totam esse immersam, licet adhuc ligamento quodam nigro, seu fasciola cum Sole cohaerebat. Illud vero ligamentum abscindebatur, & Venus a Solis margine libera conspiciebatur 8h 40′ 12″. Usus vero eram tubo Astronomico 20. pedum.

Professor Bergman hora 8 22′ 25″ Venerem in Sole detexit, hora autem 4 40′ 9″ ligamentum illud abrumpi, Veneremque in Sole vidit totam: utebatur autem tubo Astronomico 21. pedum.

Adjunctus Prosperin hora 8 22′ 12″ prima Veneris in Sole vestigia vidit, & hora 8 40′ 12″ ligamentum abrumpi observabat; instrumentum erat tubus Astronomicus 16 pedum, verum optimae fabricationis.

Magister Salenius animadvertebat primum hora 8 22′ 15″ Venerem in Solis margine, fasciolam autem abscindi, Veneremque in Sole totam vidit hora 8 40′ 15″; instrumentum erat tubus astronomicus 12 pedum. Huic vero idem contigit ac Professori Gadolin Aboae, quod fasciolam scilicet, seu ligamentum illud nigrum abrumpi videret hora 8 39′ 45″ iterumque coire, idque momento temporis.

Aliquot minutis post ingressum ratione praedicta observatum nubes Solem occupabant, Venusque cum ipso disparuit.

Haec de ipsis observationibus. Ut vero quid de illarum usu in determinanda Solis parallaxi sentiam ingenue fatear eum non satis amplum, & desideriis Mathematicorum minus respondentem esse judico. Atmosphaera etenim Veneris nostra Telluris atmosphaera etiam paullo densior ea copia radios e Solis margine emanantes, & prope ad ipsum Veneris corpus per eius Atmosphaeram transmittendos absorbet, ut radii transmissi non satis efficacem penicillum ad Solis marginem lucidum ab ipso corpore Veneris distinguendum formare queant, antequam contactus interior vere praeterierit, Venusque aliquantulum in Sole progressa fuerit. Hoc ipsum ex observatione ligamenti illius nigri, quo margines Solis, & Veneris connexi esse videbantur, licet contactum interiorem vere praeteriisse certo judicari posset, & quod ligamentum interea dum magis magisque atte-

nuabatur momento temporis abrumpi, iterumque coire saepius conspectum est, sicut D. Gadolin Professori Aboensi in primis observare contigit, usque dum ultimo quasi abscinderetur, & Venus jam a Solis margine distincta, verum simul aliquantulum in Sole promota apparebat, ulterius confirmabatur. Quo igitur melioribus Instrumentis, visuque acriori observatores instructi fuerunt, eo citius Venerem ligamento hoc ipsis tum prius evanescente in Sole ab ejus margine divulsam conspicere debuerunt, quippe a quibus penicillus ille radiorum a Solis margine emanans prius distingui poterit; quod accidit etiam in Observatorio Upsaliensi, ubi in eadem fere progressione qua instrumenta essent meliora etiam Venerem a Solis margine citius distinctam observabamus. Ex hac igitur caussa orietur inaequalitas aliqua inter judicia observatorum de vero contactus interioris, tum in ingressu, tum in egressu Veneris, momento, cum scilicet idem ligamentum & eadem caussa etiam Venere ad exitum properante conspici debeat; ut taceam incertitudinem illam de vero contactus momento ex refractione radiorum Solis dum atmosphaeram Veneris transeunt quoque oriundam, cum fieri possit marginem Solis lucidum per radios refractos primum fuisse conspectum: quibus omnibus observatores Venerem in Sole aequaliter fuisse promotam, dum illa a Solis margine libera ipsis videretur, haud asseverare poterunt.

Huic meae de hocce phoenomeno sententiae illam pariter observatiunculam addam, scilicet neque mihi videri Venerem in Sole satis aptam ad ejus diametrum apparentem summa cum accuratione determinandam, nam radii undique circa Venerem e Sole emanantes per quos corpus Veneris nigrum a Sole distinguetur, in Veneris autem Atmosphaera refracti Venerem vera minorem repraesentabunt, dum ab altera parte si radii proximi ad corpus Veneris per eius Atmosphaeram transeundo non ea transmittantur copia ut per illos Sol videri, & distingui possit Veneris imago ex hac caussa iterum vera major videbitur. Haec omnia me movent ut existimem Venerem in Sole observatam in primis inservire ad eius Theoriam emendandam, Solis vero parallaxim adhuc relinquere dubiam: verum

rum enim vero Tuam vir Celeberrime de hisce meis cogitatis sententiam luculentissime scire vellem.

Ad Cometam quod attinet nulla vice utcunque diligenter eum quaerebamus in eius recessu a Sole ipsum Upsaliae observare licuit ob Coelum nubibus continuo obductum. Wargentinus aliquantulum felicior Holmiae erat, aliquasque satis bonas faciebat observationes. In accessu Cometae ad Solem Holmiae eram variis negotiis ibidem detentus, Wargentinum in observatorio Holmiensi dum noctes essent serenae visitans, observationes autem in Cometam Upsaliae habebantur a Mathematum adjuncto Erico Prosperin, cui in absentia D. Mallet, qui Mense Novembri ab itinere suo ad Pello redux primum erat, curam observationum astronomicarum commemoraveram. Quanta autem assiduitate, & scientia dictus Prosperin huic sese negotio applicuerit tibi ipsi judicandum linquo ex sequentibus eius observationibus, elementis ex illis erutis, & comparatione locorum observatorum cum locis per calculum prodeuntibus, quibus omnibus dum ipsa ulteriori examini subjicerem nil addendum neque in illis aliquid emendandum inveni. Dictus hic Prosperin discipulus meus fuerat usque ab anno 1753. eo successu ut in re Mathematica pulcherrimos fecerit progressus, & se se iam felici minerva applicet ad solutionem problematum difficilioris indaginis. Hinc itaque si calculi hi tibi videantur digni qui lucem videant publicam enixe oro velis ipsos sicut illorum est auctor, & jam sub ejus nomine publici iuris facere, quod non parum incitamenti ejus diligentiae addet; sunt autem sequentes.

Elementa Cometae Prosperin invenit esse sequentia.

I. Longitudo Nodi ascend 5^s 25°. $6'$. $33.''$ II. Longitudo Perihelii 4^s. 21°. $11.'$ $7.''$ III. Dist. min. a Sole 0, 1227225. IV. Transitus per Perihelium Oct. $7.^d$ $13.^h 46.'$ $21.''$ temp. med. ad merid. Par. V. Inclinatio orbitae ad Eclipticam $40.^\circ$ $48.'$ $49.''$ VI. Motus directus.

Sequuntur jam loca hujus Cometae ope horum elementorum supputata, & cum observationibus Upsaliae & Stockholmiae factis collata a Prosperin.

Obser-

Obſerva in tabulis obſervationum Holmiae, & Upſaliae habitarum, tempora in prima columna allata ad meridianum ejus loci, quo inſtituta eſt obſervatio, eſſe intelligenda. Tractatum D. Mallet ſub titulo *Theoremata integrandi* &c. Upſaliae anno 1764. editum, una cum ultimo ſocietatis Upſalienſis Tomo brevi ad te mittam. Vale, Vir celeberrime, meque tuae amicitiae, & favori commendatum ut caepiſti habeas.

Dabam Upſaliae die 23. Aprilis anni 1770.

DA-

. per Obſ.	Differ.	Locus obſer.
29.′ 36.″	+0. 1.″	Holm.
38. 56.	0. 13.	Holm.
38. 11.	+0. 23.	Ups.
39. 4.	+1. 55.	Ups. obs. dub.
52. 9.	-1. 12.	Ups.
54. 18.	-1. 1.	Ups.
57. 32.	-0. 19.	Stock. obs. dub.
6. 37.	-0. 38.	Holm.

9.′ 40.″	-0. 14.	Holmiae
4. 14.	-0. 9.	Holmiae
49. 3.	-0. 0.	Holmiae
48. 28.	-0. 20.	Upſaliae
49. 59.	-0. 37.	Ups.
50. 35.	-0. 29.	Upſaliae
51. 29.	-0. 41.	Ups.
21. 31.	-1. 7.	Ups.
38. 57.	-0. 0.	Holmiae
39. 27.	-0. 15.	Upſaliae.

8.′ 14.″B	+4. 17.	Holmiae
59. 59.	+3. 46.	Holmiae
4. 17.	+2. 33	Holmiae
10. 18.	+2. 52.	Holmiae
26. 2.	-4. 11.	Holmiae
33. 25.	+0. 19.	Holmiae

Temp. Appar.	Longit. per Calcul.	Longit. per Obſver.	Differ.	Lat. per Calc.	Lat. per Obſ.	Differ.	Locus obſer.
Sept. 2.d 14.h 27.′ 18.″	2.s 12.° 59.′ 37.″	2.s 12.° 59.′ 27.	+0.′ 10.″	15.° 29.′ 37.″	15.° 29.′ 36.″	+0. 1.″	Holm.
3. 14. 22. 6.	2. 16. 44. 8.	2. 16. 44. 30.	-0. 22.	16. 38. 43.	16. 38. 56.	0. 13.	Holm.
3. 14. 23. 38.	2. 16. 43. 30.	2. 16. 44. 34.	-1. 4.	16. 38. 34.	16. 38. 11.	+0. 23.	Ups.
3. 15. 14. 44	2. 16 51. 48.	2. 16. 51. 54.	-0. 6.	16. 40. 59.	16. 39. 4.	+1. 55.	Ups. obs. dub.
4. 15. 6. 52.	2. 20. 57. 36.	2. 20. 57. 16.	+0. 20.	17. 50. 59.	17. 52. 9.	-1. 12.	Ups.
4. 15. 54. 47.	2. 21. 6. 6.	2. 21. 6. 10.	-0. 4.	17. 53. 17.	17. 54. 18.	-1. 1.	Ups.
5. 14. 6. 18.	2. 25. 14. 53.	2. 25. 12. 40.	+2. 13.	18. 57. 51.	18. 57. 32.	-0. 19.	Stock. obs. dub.
6. 14. 19. 41.	3. 0. 8. 25.	3. 0. 8. 10.	+0. 15.	20. 5. 59.	20. 6. 37.	-0. 38.	Holm.
7.d 14.h 40.′ 6.″	3.s 5.° 24.′ 31.″	3.s 5.° 25.′ 34.	-1. 3.	21.° 9.′ 26.″	21.° 9.′ 40.″	-0. 14.	Holmiae
8. 14. 43. 16.	3. 10. 56. 37.	3. 10. 57. 24.	-0. 47.	22. 4. 5.	22. 4. 14.	-0. 9.	Holmiae
9 15. 4. 39.	3. 16. 45. 27.	3. 16. 46. 40.	-1. 13.	22. 49. 3.	22. 49. 3.	-0. 0.	Holmiae
9. 14. 32. 58.	3. 16. 38. 43.	3. 16. 39. 16.	-0. 33.	22. 48. 8.	22. 48. 28.	-0. 20.	Upſaliae
9. 15. 17. 51.	3. 16. 42. 32.	3. 16. 50. 23.	-0. 51.	22. 49. 22.	22. 49. 59.	-0. 37.	Ups.
9. 15. 35. 20.	3. 16. 53. 44.	3. 16. 54. 19.	-0. 35.	22. 50. 6.	22. 50. 35.	-0. 29.	Upſaliae
9. 16. 12. 0.	3. 17. 2 36.	3. 17. 3. 15.	-0. 39.	22. 50. 48.	22. 51. 29.	-0. 41.	Ups.
10. 15. 20. 32.	3. 22. 41. 37.	3. 22. 41. 44.	-0. 7.	23. 20. 24.	23. 21. 31.	-1. 7.	Ups.
11. 15. 42. 0.	3. 28. 40. 14.	3. 28. 40. 16.	-0. 2.	23. 38. 57.	23. 38. 57.	-0. 0.	Holmiae
11. 16. 20. 38.	3. 28. 49. 57.	3. 28. 50. 22.	-0. 25.	23. 39. 12.	23. 39. 27.	-0. 15.	Upſaliae.

Poſt Tranſitum per Perihelium.

Temp. Appar.	Longit. per Calcul.	Longit. per Obſver.	Differ.	Lat. per Calc.	Lat. per Obſ.	Differ.	Locus obſer.
Oct. 28.d 16.h 33.′ 57.″	7.s 27.° 12.′ 35.″	7.s 27.° 16.′ 51.″	-4. 16.	19.° 12.′ 31. B	19.° 8.′ 14.″ B	+4. 17.	Holmiae
Nov. 17. 6. 14. 28.	8. 23. 31. 50.	8. 23. 28. 47.	+3. 3.	23. 3. 45.	22. 59. 59.	+3. 46.	Holmiae
18. 6. 14. 15.	8. 24. 32. 57.	8. 24. 28. 25.	+4. 32.	23. 7. 50.	23. 4. 17.	+2. 33	Holmiae
20. 6. 10. 49.	8. 26. 27. 54.	8. 26. 29. 12.	-1. 18.	23. 13. 10.	23. 10. 18.	+2. 52.	Holmiae
28. 6. 33. 8.	9. 3. 35. 3.	9. 3. 29. 42.	-4. 39.	23. 30. 22.	23. 26. 2.	-4. 11.	Holmiae
Dec. 2. 6. 21. 39.	9. 6. 43. 35.	9. 6. 41. 20.	+2. 15.	23. 33. 44.	23. 33. 25.	+0. 19.	Holmiae

DANIELI MELANDRO

ASTRONOMO CELEBERRIMO

ET AMICO SUO OPTIMO

PAULLUS FRISIUS

S. D. P.

Litteras tuas humanissimas, superiore Aprilis mense ad me datas, summa jucunditate animi accepi, & typis illico evulgare volui, quo citius innotescerent nostratibus gravissima illa, quae a tot tantisque observatoribus Upsaliae, & Aboae optimis, diversisque instrumentis detecta sunt Atmosphaerae Veneris indicia. Scis enim, Vir Celeberrime, quam in priori Veneris per Solem transitu Tobolski D. de Chappe, cuius nuperrime fatum luximus, & Parisiis D. de Fouchy, cui comes observationis erat Fernerus noster, conspexerint speciem annuli disco Veneris circumpositi. Ego non nisi ex posterioribns voluminibus Transactionum Philosophicarum ante aliquot menses didici quid occasione prioris illius transitus in Suecia ab Astronomis vestris clarissimis Mallet, Strömer, Wargentin, ac te ipso jam observatum fuerit: scilicet interiorem utrumque contactum Veneris cum Sole tunc etiam ampliorem deprehensum fuisse: cornua Solis obtusa fuisse visa: Veneris limbum veluti quodam ligamine in utroque contactu Soli adhaesisse: limbum Solis ante egressum Veneris caepisse flavescere: splendorem, & lumen quoddam debilius circa Veneris discum ante immersionem perfectam, & post emersionem incoeptam apparuisse. Quae cum Atmosphaerae Veneris nullum jam amplius dubium relinquant, Suecis Astronomis vehementer gratulor, quod singulare hoc phoenomenon detexerint, descripserint, ac modo etiam confirmaverint.

Hac vero in re adnotandum est reflexionem radiorum lucis pendere ex medii heterogeneitate, & quantitatem refractionis ex densitate. Unde nisi Atmosphaera Veneris ex partibus inter se valde heterogeneis consurgat, ratio quantitatis radio-

rum

rum ab Atmosphaera undique reflexorum, aliorumque ad nos usque transmissorum tam magna esse non poterit ut diameter apparens Veneris sensibiliter augeatur: cum contra radii prope Veneris discum transeuntes, in ingressu, & egressu Atmosphaerae refracti, minorem diametrum semper debeant exhibere. Video autem ex tuis observationibus ratione Atmosphaerae, & annuli in aestimando contactus tempore errorem aliquot secundorum haberi posse: quem errorem si addas exiguis aliis, qui in determinandis locorum longitudinibus, aliisque elementis observationum inter se invicem comparandarum possunt subrepere, certo concludes transitum Veneris sub Sole corrigendae quidem parallaxi inservire, minime vero parallaxim ipsam tanta diligentia exhibere posse quantam nonnulli expectaverant. Ego, post prioris transitus observationes, cum quae a Britannis, Gallisque Astronomis magno animorum ardore disputata sunt, diligenter considerassem, & cum iisdem concertationis ipsius authoribus in Anglia, & Gallia diu collocutus essem, censui parallaxim mediocrem Solis minorem quidem esse oportere, quam Caillius existimaverat, ut autem medium ex omnibus assumerem, in libro de universali corporum gravitate, quem a vobis etiam benigne exceptum fuisse mihi vehementer gaudeo, integro numero parallaxim adhibui novem secundorum: quam etiam parallaxis Solis quantitatem posterioris transitus observationes, ut nosti, Vir praeclarissime, exhibent satis proxime.

Prioris transitus Veneris observationes novem ab hinc annis Bononiae cum summis Astronomis institui. Occasione vero illius Cometae, cujus orbitam D. Prosperin tanta diligentia, & tam feliciter supputavit, & Cometae alterius, qui ineunte hoc mense singulari celeritate motus visui nostro se eripuit, parabolicae Cometarum theoriae elucidandae aliquantulum incubui: quamvis mihi defuerit patientia numerorum subducendorum, ut ex observationibus graphicam semitae descriptionem obtinerem. Quae hacce in re nuper conscripsi, & plura alia, sive ad Astronomiam, sive ad Mechanicam, & Physicam pertinentia, habebis, Vir Ornatissime, in uberiori altera, quam paro, editione operis de universa theoria gravitatis. In priori libro prae coeteris invenies non inelegantem solutionem problematis, quo quaeritur locus stationis in orbitis ellipticis, tractationem

ani-

ampliorem de motu rotationis, & proiectionis corporum, ac breviſſimam demonſtrationem duorum ſequentium theorematum: quod ſcilicet binis rotationis axibus invariabilibus, ſe invicem ſecantibus ad rectos angulos, in unoquoque corpore axis tertius reſpondet, pariter invariabilis, tranſiens per centrum gravitatis, & plano duorum priorum axium perpendicularis: quodque in unoquoque corpore ſaltem tres axes aſſignari poſſunt, per gravitatis centrum tranſeuntes, & ſibi invicem normales, circa quos totum corpus ubi ſemel revolvi coeperit invariabiliter ſemper revolvi pergit. Alterum ex his theorematis Segnerus, ut noſti, primus propoſuit.

In libro altero de gravitate plura alia adiicienda fuerunt de fluxu, & refluxu maris, de praeceſſione aequinoctiorum, & de generali zonae torridae vento, quem Mathematicus plane ſummus Daniel Bernoullius repetendum eſſe cenſuerat aut ex frictione ſtratorum ſuperiorum atmoſphaerae, & aetheris circumpoſiti, aut ex affluxu polaris aeris ad zonam torridam, & aequatorem, differentia caloris genito. Ex meo etiam illo theoremate compoſitionis motuum rotationis novam, breviſſimamque demonſtrationem elicui theorematis alterius, cui innituntur ſolutiones omnes problematis praeceſſionis aequinoctiorum, & nutationis terreſtris axis, & quo theoremate ſtatuitur rotationis axem ab axe figurae ſenſibiliter non recedere, & medium rotationis axem ſemper eſſe ipſum axem figurae. Obſervationes inſuper, quae poſterioribus hiſce annis in America Septentrionali, in Stiria, Auſtria, Moravia, & Hungaria tam diligenter inſtitutae ſunt, occaſionem dederunt ut plura in eodem libro adiicerem de figura, & irregularitate terreſtrium meridianorum. In Auſtria enim, & Stiria differenria graduum contiguorum ad 443 $\frac{1}{2}$ Pariſienſes hexapedas aſſurgit, & gradus Hungaricus in lat. 46° paulo minor prodiit gradu Americano in latitudine fere 39°, & 171 hexapedis minor gradibus aliis, qui ſub eadem fere latitudine in Galliis obſervati ſunt.

In tertio autem libro potiſſimum mihi fuit adlaborandum ut, quam in opuſculo Parmae edito methodum attigeram, ad inaequalitates omnes Planetarum, atque Satellitum, & in primis Lunae traductam undique abſolverem. Methodum ipſam quo plus excolui eo magis idoneam eſſe inveni ſingulis medio-

rum motuum aequationibus ultra quoſcumque correctionis limites ſupputandis. Primo ſcilicet cum dentur vires perturbatrices, ſive quae juxta vectorem radium lunaris orbitae, ſive quae perpendiculariter ad radium ipſum exercentur, cumque inſuper velocitas in elementum ſuum ducta aequetur vi acceleratrici ductae in elementum ſpatii, ex datis viribus radio vectori perpendicularibus inquiſivi quod incrementum proiectilis velocitatis, ac vis centrifugae haberi debeat. Deinde ſimul collectis viribus centripetis, ac centrifugis inquiſivi vim omnem qua Luna iuxta vectorem radium aſcendit, vel deſcendit. Jam vero vis omnis acceleratrix ducta in elementum temporis aequatur elemento velocitatis, velocitas autem aequatur ſpatio per tempus diviſo, ut notum eſt. Quare ſi radius vector lunaris orbitae vocetur r, media excentricitas φ, π ſinus inclinationis orbitae ad eclipticam, motus angularis Lunae dz, Solis autem $n\,dz$, ſitque inſuper R pars illa virium perturbatricium juxta vectorem radium agentium, quae exprimitur coſinubus angulorum diſtantiae Solis, & Lunae ab apſidibus, nodis, & a ſe invicem, ac pariter ea pars quadrati velocitatis, quae exprimitur coſinubus angulorum eorumdem, vocetur Q, facile admodum eruetur differentialis aequatio problematis

$$(1-\varphi^2)\,r\,ddr = (1-\varphi^2-r)\,r^4\,dz^2 + \tfrac{1}{2}n^2\left(1-\tfrac{3}{2}\pi^2\right)r^6\,dz^2 + \left(R+\frac{Q}{1-\varphi^2}\right)r^4\,dz^2 + 2\,dr^2.$$

Aequatio hujuſmodi differentialis in varias formas diſponi, & ad integrationem reduci poteſt. Cum vero ipſam in partes omnes verſaſſem, & aequationibus ſingulis ſupputandis ſaepius, ac diverſimode applicaſſem, ſtatuendo $r = 1-\frac{1}{2}\varphi^2+\varphi.\cos. cz+\frac{1}{2}\varphi^2.\cos. 2cz$ &c. $+t$, ut t iam ſit differentia veri vectoris radii, & radii illius ellipſeos, quae ſine viribus perturbatricibus circa Terram deſcriberetur, adeoque t ſit illud ſpatium, quo ob vires perturbatrices Luna abducitur a perimetro ellipſeos, ſequentem aequationis formam apprime commodam inveni

$$\frac{ddt}{dz^2} + \left(1 - 3n^2 \frac{\overline{1 - \frac{3}{2}\pi^2}}{1 + \frac{3}{2}\varphi^2}\right) t = \frac{1}{2} n^2 - \frac{1}{2}\varphi^2 + \frac{3}{2}\varphi^2 . \cos. 2cz +$$

$$+ \left(\frac{R}{1 + \frac{3}{2}\varphi^2} + \frac{Q}{1 + \frac{1}{2}\varphi^2} \right) r^4 - 4\varphi t . \cos. cz -$$

$$- 4\varphi c . \frac{dt}{dz} . \sin. cz + 3\varphi^2 \frac{ddt}{dz^2} :$$

in qua quidem aequatione linaee totius prioris termini pertinent ad formam illam, cujus integrationem Eulerus omnium primus docuit: termini autem lineae posterioris cum ob parvitatem excentricitatis exigui sint, cumque eam ipsam, quae quaeritur, differentiam distantiae a centro involvant, facile admodum ad eandem formam reduci possunt, loco quantitatis t valorem approximatione prima erutum substituendo, corrigendoque terminos alios ex aliis ut moris est in seriebus infinitis. Ita enim ad verum differentiae ipsius, ac totius vectoris radii valorem ultra quoscumque limites accedere quisque poterit quantum voluerit.

Aequatione differentiali problematis ad superiorem formam reducta inprimis illud est commodi quod coefficiens secundi termini illico, & sine ullis aliis transformationibus, ac reductionibus Apogaei lunaris motum accuratissime exhibeat: quae in aliis hujus problematis solutionibus praecipua, & celebris fuerat difficultas. Deinde vero in hac methodo integrandi nulli occurrunt termini, qui circulares arcus involvant, quique cum magis etiam, magisque augeantur successu temporis, indicarent Lunam abduci demum a perimetro ellipseos, & in aliam penitus orbitam abire oportere. Terminorum hujusmodi difficultates Clairautii solutione nullo modo evitari possunt, ut optime ostendit Alembertius in opusculo trigesimo nono. Ego etiam cum primum aequationem differentialem dispofuissem in aliam formam, incidi in quosdam exiguos terminos, qui indicabant Lunam post unam apsidem aliquantulum recedere ab orbita elliptica in ratione composita anguli circa Terram descripti, & sinus angularis distantiae a priori apside: quique propterea indicare videbantur Lunam

 in-

in apside subsequenti ad ellipseos perimetrum reverti, ac deinde iisdem viribus semper agentibus iisdem semper gradibus abduci inde ac redire. At demum aequatione differentiali ad superiorem formam reducta circulares arcus in aequatione integrata penitus evanuerunt.

His positis cum angularis motus data velocitate projectionis sit ut quadratum vectoris radii reciproce, & dato vectore radio varietur in simplici ratione velocitatis; supputato jam incremento velocitatis, ac vectoris radii, nova integratione collegi aequationes singulas medii motus, quae verae Solis, ac Lunae distantiae ab invicem, & a nodis, ac summa apside respondent; nec nisi solitis substitutionibus opus habui, ut aequationum argumenta converterem in alia totidem, quae non quidem veras ab iisdem locis distantias, sed medias tantum designant, singulae vero aequationes, ne illa quidem excepta, quae me diu torsit, quaeque semestris aequatio dicitur, ac proportionalis est sinui duplae distantiae apogaei Lunae a Sole, cum accuratissimis Majeri tabulis optime conveniunt Posteriorem, correctissimamque tabularum earumdem editionem Grenovicii in Anglia cum essem videre licuit, & modo publici juris factam a summo Astronomo Nevilio Maskelinio accepi. De universa Majeri theoria nonnulla postmodum tibi, Melander Optime, per litteras significabo. Notabis interim Majeri, & Euleri methodos affines esse, atque utrobique difficultatem eamdem habere locum, quam Alembertius Cap. XV. de mundi systemate proposuerat. Ut scilicet radius vector ea serie exponi possit, quam numero decimonono assumpserat Majerus, oportet primum ostendere vectoris radii expressionem formae assumptae esse oportere: quod sine praevia integratione aequationis differentialis problematis trium corporum ostendi nequit.

Nullam autem omnino aequationem hactenus inveni quae explicando saeculari incremento medii motus Lunae idonea sit. Newtonus pag. 481. prioris editionis Princip. Mathem. suspicatus fuerat aequationem saecularem inde oriri quod vapores ex Sole, ac Stellis fixis, & Cometarum caudis assurgentes incidant in Atmosphaeram nostram, & Terrae massam, ac vim attractricem augeant: quo dato Lunam Terrae

rae propius accedere, ac motum medium augeri, & periodicum tempus minui necesse esset. Is autem locus cum in editione tertia Principiorum omissus fuerit, fortasse coniecturam omnem Newtonus minus deinde approbavit, sive quod vapores ex Sole, ac Stellis fixis assurgentes ad Terram usque pervenire nequeant, sive quod Cometarum caudae leviores sint, nec nisi quandoque Cometa aliquis propius Terrae accesserit. Postquam autem collatis simul observationibus omnibus Maierus accelerationem medii motus Lunae ab Arabum temporibus usque nunc 9′ fuisse, & universim augeri ostendit in duplicata ratione temporum, minus recte hujusmodi phaenomenon incremento terrestris massae tribui videretur, unde accelerationes omnino exiguae, & subsultim dumtaxat haberi possent. Clariss. Bossut in dissertatione, quae ab Academia Regia praemium retulit, optime adnotavit quod quae hypothesis densitatis, & resistentiae aetherei medii nullam variationem sensibilem motus mediocris Terrae, & anni solaris gigneret, ea exhibere posset accelerationem sensibilem medii motus Lunae, & aequationem successive auctam in duplicata ratione temporum. At vero cum de resistentia medii aetherei agitur fluidum illud in primis considerari debet, non quod lucis phaenomenon constituit, sed quod lucem ipsam reflectit, & zodiacale lumen ultra Terrae orbitam protendit, quodque vapores ex Cometarum capite assurgentes altius in formam caudae cogit ascendere, & quod propterea luce, & vaporibus Cometicis densius esse debet. Itaque acceleratio medii motus Lunae potius Atmosphaerae Solis quam aetheris resistentiae deberet tribui.

Sed insuper phaenomena syderum, quae trans Atmosphaeram Solis apparent non longe a Sole ipso, sine ulla sensibili motus, figurae, & lucis variatione, satis indicant Atmosphaeram Solis multo densiorem aere nostro prope Solem esse non posse. Denique cum distantiis a centro sumptis in progressione musica densitates in locis singulis esse debeant in progressione Geometrica, si densitas in locis singulis sit proportionalis ponderibus comprimentibus, a Sole ad regionem usque telluris nostrae recedendo magis rarescet Atmosphaera Solis quam aer noster rarescat in regione Lunae, & ad distantiam sexa-

ſexaginta terreſtrium ſemidiametrorum. Quod ſi etiam ſtatuamus Atmoſphaerae cuiuſque denſitatem proportionalem eſſe ponderibus comprimentibus addita conſtanti aliqua quantitate, ne ſcilicet Atmoſphaera ultra quoſcunque limites excurrat, videretur adhuc Atmoſphaeram Solis, quae prope Solem aeris noſtri denſitatem non ſuperat, in regione Lunae denſiorem eſſe non poſſe ea noſtrae Atmoſphaerae parte quae ad Lunam uſque pertingeret. Quamdiu itaque ex legibus gravitatis ſaecularis aequatio minime colligatur veroſimilius fortaſſe videri poſſet accelerationem medii motus Lunae potiori ex parte inde oriri quod Atmoſphaera Terrae leviſſimae, rariſſimaeque Atmoſphaerae Lunae ſe immiſceat, & uſque ad Lunae corpus pertingat, atque imminuta projectionis velocitate Lunam telluri propiorem faciat, & motum mediocrem augeat.

Sed ut ad priorem methodum revertar, quae ſeries calculi lunarium motuum aequationes ſatis accurate exhibet, eadem ſupputandis Planetarum omnium, ac Satellitum inaequalitatibus facile aptari poteſt. Undique autem ſubductis numeris manifeſtum eſt coefficientes plurium terminorum, qui in aequatione differentiali exigui ſunt, integratione habita maxime augeri, adeoque in problematis hiſce tractandis nihil eſſe, quod ſola coefficientium parvitate in differentiali aequatione negligi debeat. Singulare eſt etiam quod quidam termini qui in differentiali, & integrali aequatione exigui manent, cum tamen per ſinus, & coſinus angulorum quorundam multiplicentur, evolvuntur in alios terminos, qui integratione maxime augentur. Adeo in hiſce problematis falſum eſt aut aequationes augeri in ſimplici ratione temporum, aut poſſe in aequatione integrata negligi terminos, qui in aequatione differentiali prae caeteris exigui ſunt. Ut aliquod aequationum ultimo reductarum ſpecimen habeas, Vir Clariſſime, ſi ſit x media diſtantia Jovis, & Saturni, z anomalia media Jovis, y anomalia media Saturni; erunt priores aequationes medii motus Jovis, quae attractione Saturni oriuntur.

$$-1.' 26.'' \text{ſin. } x + 3.' 46.'' \text{ſin. } 2x - 2.' 1.'' \text{ſin. } (2x - z) + 1.' 24.'' \text{ſin } (2x - y).$$

Singula habebis ſuo tempore, & laetabor mihi quam maxime ſi tanto judici ſingula non diſplicuerint. Brevi etiam ha-

habebis librum jam a me editum de fluviis, ac torrentibus editione tertia multo auctum, & tractatum alium de fossis navigabilibus, in quo plura invenies de Gotha flumine, & de fossa illa ingenti, qua navigatio a Baltico mari ad Oceanum trans lacus vestros brevi aperietur. Libros nuperrime apud vos editos iucundissime semper accipiam. Opus novissimum Eduardi Waring Mathematici ingeniosissimi, & amici optimi ex Anglia iam ad me missum avide expecto. Praesidem, Curatores, aliosque Academiae nostrae Holmiensis socios, in primis autem Fernerum, & Wargentinum saluta meo nomine summo obsequio. Tu vero me ama, & vale.

Dabam Mediolani Id. Iul. anni 1770.

DISSERTAZIONE SECONDA
DI
DOMENICO TROILI
DELLA COMPAGNIA DI GESÙ
SU' LE COMETE,

Nella quale se ne prosiegue la Storia.

I. DI quelle Comete, ch' essere apparse prima della venuta del Divin Redentore ci hanno lasciato gli scrittori memoria, assai ho parlato, Virtuosissimi Accademici, nella prima Dissertazione, cui avete cortesemente onorata di un luogo nel terzo tomo de' vostri *Atti* dottissimi. Nel fine di essa ne ho una seconda promessa per quelle Comete, che dal principio fino all'anno 1569. della nostra era volgare essersi fatte vedere, hanno scritto gli Autori, ed ora manterrò la promessa. Forse una sì lunga Storia delle Comete vi recherà noja, e molestia grandissima, e certo nojosissimo a me riesce lo scriverla. Ma essa è primamente necessaria ad un compito trattato su le Comete, quale mi son proposto di scrivere nelle mie dissertazioni; e poi gioverà ancora moltissimo quando la natura, i moti, ed i pretesi effetti di siffatti altri si dovranno cercare. Superiam dunque con tutta alacrità ogni molestia, come un difficile, e disastroso cammino di buon animo supera quel viaggiatore, che là cerca di giugnere, ove spera di trovare un gran bene; e senza più lungo proemio, che ne dia maggior noja, accingiamoci, voi a leggere, ed io a scriver la Storia di quelle Comete, che sono apparse dopo la salutifera Incarnazione, e nascita del nostro Divino Redentore.

II. E giacchè ho già mostrato (1), che tra le vere Comete annoverar non si vuole quella stella maravigliosa, la quale alla culla di *Gesù Cristo* recentemente nato condusse dall'Oriente i Magi adoratori, nè quella stella io qui porrò tra le Comete apparse nel primo secolo dell'era nostra volgare, nè un'altra, di cui dopo il *Rockenbach* ha scritto il *Lubienietski* (2) in questo modo. *Anno a nato Christo primo Cometa, vel ut aliqui volunt, fax ardens in signo leonis una cum eclipsi lunari per tres noctes visa est*. Imperciocchè seguir facendosi questo fenomeno dalla crudelissima strage degl'innocenti bambini, e dalla misera morte di *Erode*, che l'avea comandata; è chiaro, che questo fenomeno, e la stella de'Magi furono una sol cosa, tutta diversa da una vera Cometa. Che poi taluno ponga la comparsa di quel fenomeno un'anno dopo la nascita di *Gesù Cristo*, ciò proviene dal sentimento di alquanti autori, che i Magi venissero ad adorare il nuovo Re de'*Giudei*, non tredici dì, ma un anno dopo il suo nascimento; come osserva ancora l'autor citato. Egli su l'autorità del *Rockenbach* di un'altra Cometa così soggiunge (3). *Anno a Christo nato* 12. *Cometa per noctes* 32. *in signo arietis apparuit. Hunc bella diuturna, & terribilia sunt secuta Romani totam Germaniam peragrantes, Illyriam, & vicina loca suae ditioni subjecerunt. Quintilius Varus a Germanis Duce Arminio caesus est*. Dice però lo stesso Autore, che altri ad altri anni riferiscono questa Cometa; ch'essa non sol fu seguita, ma fu ancor preceduta da guerre asprissime; e che ne ha fatta menzione il *P. Riccioli*, riferendola all'anno tredicesimo prima di *Gesù Cristo* (4). Per quest'ultima cosa lascio volentieri di annoverare ancor questa Cometa tra quelle, che nel primo secolo veder si fecero dagli uomini. La prima adunque di quel primo secolo dovrà dirsi quella, che apparve l'anno quattordicesimo di *Gesù Cristo*, su la quale sono a fare alcune poche osservazioni. E prima all'anno quattordicesimo di *Gesù Cristo* la riferisce il *P. Riccioli* (5); l'*Al-*

(1) To. III. degli *Atti dell' Accademia delle Scienze di Siena*. (*pag.* 177. *segg.*)
(2) *Theat. Comet.* To. II. (*pag.* 40.)
(3) Loc. cit. (*pag.* 41.)
(4) *Almag.* To. II. lib. VIII. Sec. I. cap. III. (*pag.* 5.)
(5) Nel luogo citato.

l' *Alstedio* (1) all' anno sedicesimo, ed al diciassettesimo il *Rokenbach* (2). *Ma il Lubienietski* così opportunamente ne avverte. *Discrimen hoc annorum oritur ex illo discrimine epochae Christi verae, quae vulgarem duobus a plerisque Chronologis, vel etiam pluribus annis a nonnullis annotatis. Quod diligenter notandum est, eo quod tale discrimen & in sequentium Cometarum rationibus occurret.* Il perchè di una sola Cometa rammentata da diversi autori in diversi anni, secondo la diversa Cronologia, che hanno seguita, non se ne deono far più diverse, accrescendo senza niun fondamento il loro numero. Sembra in secondo luogo che in dubbio parli di questa Cometa il *P. Riccioli*, così dicendone. *Primus post Christi ortum Cometes in historiam relatus est is, qui anno* 14. *Christi prope Augusti obitum visus est, ut refert Fiornovellus; vel certe is, qui paulo ante mortem Claudii Imperatoris comparuit, Q. Asinio Marcello, & M. Acilio Aviola Coss.* Accresce il dubbio l' osservazione del *Lubienietski*, che di questa Cometa non fa menzione *Svetonio*, storico per altro assai diligente, che suole annoverare in gran copia i lieti, e gl' infausti portenti avvenuti a tempi de *Cesari*, de' quali scrive la vita. Io credo però con tutto questo, che una Cometa apparisse poco prima della morte di *Augusto*. E certo osserva l' autore di una dissertazione inserita nel tomo undecimo della *Biblioteca Germanica* (3) con questo titolo; *Spiegazione delle straordinarie eclissi del Sole, e della Luna, che possono essere cagionate dalle Comete*; che appunto poco prima della morte di *Augusto* avvenne un' eclisse straordinaria del Sole, della quale potè esser cagione una Cometa. Certo *Dion Cassio* (4) parlando della morte di *Augusto* avvenuta a' 19. di Agosto dell' anno quattordicesimo di *Gesù Cristo*, annovera un' eclisse totale del Sole tra i prodigj, che la precedettero, della qual eclisse fa menzione ancor *Eusebio* così scrivendo (5), *Defectio solis facta est, & Augustus LXXVII. aetatis suae anno Atellae in Campania moritur, sepeliturque Romae*

F 2

(1) Appresso il *Lubienietski* nel citato luogo.

(2) Appresso lo stesso autore.

(3) Da questa nella sua *Biblioteca di Fisica, e di Storia Naturale* è stata la dissertazion trasportata dall' Abate *Lambert*, To. I. par. II. (*pag.* 43. *seqq.*)

(4) Nel To. II. delle *Storie Romane* ristampate in *Amburgo* dal *Reimero* l' anno 1752. (*pag.* 828.)

(5) *Chron. Olymp. CXCVII.*

mae in Campo Martio. Ora il *P. Dionigi Petau* (1), ed altri autori osservano, che da calcoli astronomici non si può dedurre un'eclisse solare per l'anno quattordicesimo di *Gesù Cristo*; e quindi lo stesso *P. Petau* è di opinione, che *Dione* chiami eclisse totale del sole ciò, che fu solo un gran pallore di quell' astro, oppure sbagli; ed altri autori differiscono di qualche anno la morte di *Augusto* per farla cadere dopo un' eclisse del sole, che si accordi con gli astronomici computi. Ma meglio, secondo l'autor citato, tutto s'accorda dicendo, che una Cometa fu cagione di quell'Eclisse. Che che sia però di una tale opinione, della quale dovrò altrove parlare; è certo che *Dione* tra prodigj, che andarono innanzi alla morte di *Augusto*, annovera ancor la cometa *Prodigia*, dic' egli *quae id* (la morte) *ei praedixerant, neque minima, neque obscura evenerant. Sol totus defecerat: magna pars cœli ardere visa fuerat: ignitae trabes de coelo cadentes apparuerant: crinitae, & sanguinolentae stellae fulserant*. Ma basti questo della prima Cometa del primo secolo dell' era volgare.

III. Venendo ora alla seconda il *P. Riccioli* la riferisce all'anno cinquantesimo quarto dell' era volgare; ma tra la Cometa dell'anno 14, e quella del 54. tre altre ne annovera il *Lubienietski* (2); una all' anno 40. su la fede del *Rockenbach* un' altra su la fede dello stesso autore all' anno 48., ed un'altra su la fede de' *Centuriatori Magdeburgesi* all'anno 51. Osserva però l'autor citato, che niun Cronologo fa menzione di quest' ultima, nel cui luogo la comparsa di tre Soli, ossia del Sole con due parelj, è accennata dall' *Eckstorm*, e dal *Funccio*. Osserva altresì, che il *Rockenbach* fa seguir la cometa dell' anno 48 da quegli accidenti, che appartengono all'anno 56. della sua cronologia, e 54 dell' era volgare, benchè due diverse Comete ponga in questi due anni. Finalmente osserva, che gli accidenti riferiti dal medesimo autore, come accaduti dopo la Cometa dell'anno 40, sono in anni assai diversi, ed anche da quello lontani avvenuti. Il perchè si può a ragion sospettare, o che la seconda Cometa del primo secolo sia stata quella dell' anno 54, o che almeno qualche error sia negli anni, ne' quali si pongono l' al-

(1) *Doctr. Temp.* To. II. lib. XI. cap. VII. (2) *Theat. Comet.* To. II. (*pag.* 41. *seqq.*)

l'altre tre dagli Autori. Quella dell'anno 54. fu veduta poco prima della morte dell'Imperador *Claudio* seguita il dì 13. di Ottobre di quel medesimo anno, o forse ancora qualche tempo prima per veleno apprestatogli dalla moglie *Agrippina*. Per questo *Plinio* (1) avendo detto, *Cometes, terrificum magna ex parte sidus, ac non leviter piatum, ut civili motu Octavio Consule, iterumque Pompei, & Caesaris bello;* così soggiuge. *In nostro vero aevo circa veneficium, quo Claudius Caesar imperium reliquit Domitio Neroni.* Tra i prodigj, che si videro prima della morte di *Claudio* annovera questa Cometa *Svetonio* (2) in queste parole. *Praesagia mortis ejus praecipua fuerunt exortus crinitae stellae, quam Cometen vocant, tactumque de coelo monumentum Drusi patris, & quod eodem anno ex omnium magistratum genere plerique mortem obierant.* Finalmente ne fa saper *Seneca* (3), verso il settentrione esser comparsa, ed essere andata verso oriente perdendo sempre parte della sua luce, questa Cometa, da cui non fu quella diversa, che all'anno 56. è riferita dall'*Ockstorm*, e dall'*Alstedio* all'anno 57. (4).

IV. A *Claudio* succeisse nell'Impero *Nerone*, al cui tempo due Comete esser apparse scrive il *P. Riccioli*, una l'anno 60. dell'era volgare, l'altra l'anno 64. *At sub Nerone*, dice l'autor citato (5), *qui ei* (all'Imperador *Claudio*, di cui ha più sopra parlato), *successit, visus est duplex Cometes, unus anno Christi 60. consulibus Nerone quartum, & Cosso Cornelio Lentulo, ut habetur ex Tacito lib.* 14. *Annalium dicente*: Inter quae & sidus effulsit, de quo vulgi opinio est, tanquam mutationem regnis portendat. *Alter Consulibus C. Lecanio Basso, & M. Licinio Crasso, videlicet anno Christi 64., & decimo Neroniani imperii.* Della prima Cometa ha fatta menzione ancora *Lodovico Antonio Muratori*, il quale così ne parla (6). *Apparve in quest'anno una Cometa. Il volgo imbevuto dell'opinione, che questo fenomeno predica la morte de' Principi, cominciò a fare i conti su la vita di Nerone, e a predire chi a lui succederebbe.* Con-

(1) *Hist. Nat.* lib. II. cap. XXV.
(2) Nel cap. 46. della Vita dell'Imperador *Claudio*.
(3) *Quaest. Nat.* lib. VII. cap. XXI.
(4) Appresso il *Lubienietski*.
(5) *Almag.* To. II. lib. VIII. sec. I. cap. III. (*pag.* 5.)
(6) Nel primo tomo degli *Annali d'Italia*, ristampati l'anno 1761. in *Monaco*, all'anno 60. (*pag.* 168.)

Concorrevano molti in Rubellio Plauto, *discendente per via di donne dalla famiglia di Giulio Cesare, personaggio ritirato, e dabbene. Ne fu avvertito Nerone. Si aggiunse, che trovandosi a desinare il medesimo imperatore in Subbiaco, un fulmine gli rovesciò le vivande, e la tavola. Perchè quel luogo era vicino a Tivoli, patria de' Maggiori di esso Plauto, la pazza gente perduta nelle superstizioni maggiormente si confermò nella predizione suddetta. Fece dunque Nerone intendere a Rubbellio Plauto, che miglior aria sarebbe per lui l'Asia, dove egli possedeva dei beni. Gli convenne andar là colla sua famiglia, ma per poco tempo, perchè da lì a due anni Nerone mandò ad ucciderlo.* Dell'altra Cometa poi e *Tacito* (1), e *Seneca* (2) ci hanno lasciata memoria. *Fine anni*, dice il primo, *vulgantur prodigia. Vis fulgurum non alias crebrior, & sidus Cometes sanguine illustri semper Neroni expiatum.* L'altro poi così ne dice. *Non est, quod putemus, eumdem visum esse sub Claudio, quem sub Augusto vidimus; nec hunc, qui sub Nerone Caesare apparuit, & Cometis detraxit infamiam, illi similem fuisse, qui post necem divi Iulii ludis Veneris genetricis, circa undecimam diei horam emersit.* Per sei mesi essersi fatta vedere la Cometa dell'anno 64, aggiugne *Seneca* altrove (3) in questo modo *Sex enim mensibus hic, quem nos Neronis principatu laetissimo vidimus, spectandum se praebuit in diversum illi Claudiano circumactus. Ille enim a septentrione in verticem surgens, orientem petiit semper obscurior; hic ab eadem parte coepit, sed in occidentem tendens, ad meridiem flexit, & ibi se subduxit oculis.* La sì lunga durata di questa Cometa, e la comparsa assai vicina di quella dell' anno 60, e di un'altra, di cui parlerò poi, e forse ancora qualche altro fenomeno apparso in cielo negli anni di mezzo, ha fatto scrivere a *Plinio* (4), che quasi continua, e fiera fu sotto l'imperadore *Nerone* veduta in cielo una Cometa. Non è certo a credere, che per lo spazio di quasi quattordici anni, quanti durò l'Impero di *Nerone* acclamato imperadore a 13. di Ottobre dell'anno 54., e morto a'9. di Giugno dell'anno 68., si facesse quasi continuamente vedere in cielo una Come-

(1) *Annal.* lib. XV.
(2) *Quaest. Nat.* lib. VII. cap. XVII.
(3) Nel cap. 21. del citato libro.
(4) Nel luogo citato.

meta. Che se dicasi otto Comete esser apparse a tempi dell' Imperadore *Nerone*, più facilmente ancora s'intende ciò, che scrive *Plinio*. Ed otto esserne apparse, l'una l'anno 55. dell' era volgare, un'altra l'anno 56., una terza l'anno 60., un' altra l'anno 61., un'altra l'anno 62, l'anno 64. la sesta, la settima l'anno 66., e l'anno 68. l'ultima, riferisce dopo altri autori il *Lubienietski* (1), il qual per altro quelle otto Comete riduce a cinque. Ma che che sia del senso di quelle parole di *Plinio*, e del numero delle Comete apparse a' tempi di *Nerone*; si dee certo a que' tempi riferire una Cometa, di cui il *P. Riccioli*; benchè dica, due Comete esser apparse al tempo di quell' imperadore, fa menzione, cioè quella, della quale ha *Seneca* (2) scritto a questo modo. *Fecit is Cometes, qui Paterculo, & Vopisco consulibus apparuit, quae ab Aristotele, Theophrastoque sunt prædicta; fuerunt enim maximae, & continuae tempestates ubique, & in Achaia, Macedoniaque urbes terrarum motibus prorutæ sunt.*

V. Non è facile di determinare, a quale anno riferir si debba questa Cometa, perchè nei Fasti Consolari non si trovano *Patercolo*, e *Vopisco* nominati da *Seneca*, come Consoli di quell' anno, in cui fu essa veduta. Per questo il *P. Riccioli* avendo le citate parole di *Seneca* riportate, così soggiunge. *Crediderim autem hos fuisse Consules suffectos; aut honorarios; nam in catalogo ordinariorum consulum eos non reperio.* Se però da consoli nominati da *Seneca*, inferir non possiamo in qual anno sia la Cometa comparsa, di cui fa egli menzione, si può ciò inferire da quegli accidenti; che dice esser seguiti dopo la sua comparsa. Ora l'anno di *Cristo* 62. fieri tremoti si fecero nella *Macedonia* sentire, e nell' *Acaja*, come riferisce il *Tillemont* (3); e quindi in quell' anno, o su la fine del precedente dee essersi veduta quella Cometa, che da tremoti fu seguita nella *Macedonia*, e nell'*Acaja* per testimonianza di *Seneca*. Nè solo questa Cometa, a quelle due, che dice il *P. Riccioli*, esser apparse a' tempi di *Nerone*, ma un'altra ancora, che si fece vedere l'anno 65. Di essa il *P. Riccioli* fa in questo modo men-

(1) Nel citato luogo (*pag.* 39. *seq.*)
(2) Lib. VII. cap. XXIX.
(3) Nel primo tomo della *Storia degl'Imperadori*, ristampata in *Venezia* l'anno 1732. nell' art. XV. della Vita di *Nerone* (*pag.* 291.)

menzione. *Anno 70. Christi consulibus Flavio Vespasiano I., & Titio ejus Filio devastata est Hierosolyma praecedente, ac fulgente fere per annum integrum Cometa Xiphia, & ipsi Urbi Hierosolymitanae imminente*. Dalle quali parole appare, che l'autor citato riferisca questa Cometa all'anno 69., al quale la riferisce ancora l'*Eckstorm* appresso il *Lubienietski* (1). Oltracciò pare, che il *P. Riccioli*, l'*Eckstorm*, ed altri prendano per una sola Cometa due fenomeni, de quali parlano *Giuseppe Ebreo* (2), e *Giovanni Zonara* (3) *Miserandam igitur plebem*, dice il primo parlando de' prodigj, che la distruzione di *Gerosolima* prenunziarono, *seductores, seque a Deo missos mentientes, tum suadendo decipiebant; evidentibus autem prodigiis & futuram solitudinem praenunciantibus neque attendebant animos, neque credebant; sed tamquam attoniti, oculisque, & mente capti, Dei praeconia insuper habebant. Primum cum supra Civitatem stetit sidus simile gladio, & anni spatio ardere perseverabat Cometes*. L' altro poi le stesse cose ripete a questo modo. *Subornabantur autem multi tales a tyrannis, ut populus minus transfugeret; per quos deceptus, evidentibus portentis, tamquam attonitus non movebatur, quorum multa acciderunt. Nam supra urbem astrum stetit gladio similie: cometa per annum apparuit, & aliquando lux ante bellum noctu aram tam clara per dimidiam horam circumfulsit, ut dies esse videretur* Ma distingue il *Tillemont* (4) la Cometa dalla stella simile ad una spada, delle quali due parlano gli autori citati, come prima avea fatto il *Valesio* per attestazione dell' *Hudson*, il quale alle parole di *Giuseppe* per me citare questa nota aggiugne. *Caeterum Nicephorus astrum hoc gladio simile, & cometen unum, idemque sidus esse existimavit, non recte, judicio Valesii*. Dice oltracciò il *Tillemont*, che la Cometa fu veduta l'anno 68. di *Gesù Cristo*, il qual anno immediatamente precedette il cominciamento della guerra de' *Romani* contro gli *Ebrei*. Imperciocchè attesta *Giuseppe*, che i prodigj predissero la futura desolazione di *Gerusalemme* in quell'anno, in cui la festa degli azi-

(1) *Theat. Comet.* To. II. (*pag.* 49.)

(2) Nel lib. 6. della *Guerra Giudaica* stampata in *Oxford* l'anno 1720. con la versiione, e con le note di *Giovanni Hudson* cap. V. par. II. (*pag.* 1281.)

(3) Nel lib. VI. degli *Annali* stampati con la versione, e con le note del *Du Cange* in *Parigi* l'anno 1686. To. 1. (*pag.* 302.)

(4) Nella *Storia degli Ebrei* al fine del citato tomo primo, art. XLI. (*pag.* 497.)

azimi cadde agli 8. di Aprile; ed appunto l'anno 68. agli 8. di Aprile cadde tal festa. Ed oltracciò e *Zonara*, e *Giuseppe* de' prodigj accaduti prima della destruzione di *Gerosolima*, parlano in modo, che ne danno non oscuramente a conoscere, esser' essi avvenuti, prima che incominciasse la guerra de' *Romani* contro gli *Ebrei*.

VI. L'anno 76. comparve altra Cometa con lunga coda in forma di dardo, la quale avendo veduta *Vespasiano*, disse ridendo ch'essa apparteneva al Re de' *Persiani*, e de' *Parti*, il quale avea una lunga capigliatura, come appresso il *P. Riccioli* narra *Aurelio Vittore*. Di essa parla ancor *Plinio* (1) ove dice. Acontiae jaculi modo vibrantur ocyssimo significatu. *Haec fuit, de qua quinto suo consulatu Titus Imperator Caesar praeclaro carmine conscripsit, ad hunc diem novissime visa est.* Aggiugne il P. *Riccioli* narrarsi da *Dione*, che seguì dopo questa Cometa una gran siccità; che d'intorno al Vesuvio si videro prodigj di fuoco, e sembianze di uomini assai grandi chiamati dal volgo giganti aerei; e che le ceneri del Vesuvio, dalle quali rimase il sole eclissato, non sol fino a *Roma* furon portate, ma ancor sino all' *Affrica*, ed all' *Egitto*. Io però credo, che tali cose da *Dione* si riferiscano, non già come avvenute dopo la Cometa dell'anno 76., ma piuttosto come avvenute dopo un' altra Cometa, che lo stesso P. *Riccioli* attesta esser comparsa poco prima della morte di *Vespasiano*, benchè poi sospetti, che *Dione* debba intendersi della Cometa dell'anno 76. *Sed paulo ante Vespasiani mortem*, dic'egli, *alter ad ipsum propius pertinens visus est*, *nisi forte* Dio *de priore intelligendus est*. Vano essere un siffatto sospetto, e *Dione* parlare di una Cometa posteriore all'anno 76., la quale fu seguita da quegli avvenimenti, ch'egli ricorda, a me pare assai chiaro. E prima essendo *Vespasiano* morto a' 23., o 24. di Giugno dell'anno 79., non par che *Dione* parlando di una Cometa apparsa tre anni innanzi, potesse dire, ch'essa era stata veduta poco prima della morte di quell'Imperadore. Sappiamo oltracciò dal *Muratori* (2) e dal P. *Gianmaria della Torre* (3), che l'anno stesso

G .79.

(1) *Hist. Nat.* lib. II. cap. XXV.

(2) *Annal. d' Ital.* tom. I. An. LXIX. (pag. 243. *seq.*)

(3) Nell' Opera stampata in *Napoli* l'anno 1755., e intitolata *Storia, e Fenomeni del Vesuvio* cap. IV. (pag. 56.)

79. di *Gesù Cristo*, dopo la morte di *Vespasiano* a' 24. di Agosto, come dice il secondo de' citati scrittori, ò come dice il primo, il primo dì di Novembre accadde il primo incendio del Vesuvio; e quindi poco propriamente direbbe *Dione*, che questo incendio seguisse dopo la comparsa di una Cometa, s'egli di quella parlasse, che tre anni innanzi si era veduta l'anno 76. Sembra dunque assai più verisimile, che parli *Dione* di una Cometa posteriore, la quale apparisse l'anno stesso 79., e dopo la quale seguisse la morte di *Vespasiano*, e l'incendio del *Vesuvio*, e l'altre cose da *Dione* narrate. Di questa facendo menzione il *Muratori* (1) dice che *Vespasiano*, già infermo dell' ultima sua malattia udendone ragionar rispose; *oh questa non parla per me. Quella sua chioma minaccia il Re de' Parti, che porta la capigliatura. Quanto a me son calvo*. E può ben essere, che in questa guisa scherzasse l'Imperadore per occasione della Cometa dell'anno 79.; ma non si vuol per questo negar la comparsa di altra Cometa nell'anno 76., giacchè cadde in quell'anno il quinto Consolato di *Tito*; e sembra, che *Plinio* di una Cometa a quel tempo apparsa riferisca, che fu da *Tito* descritta in versi nel quinto suo Consolato. Conchiudasi adunque, che al tempo dell'Imperadore *Vespasiano* due Comete si son vedute, una l'anno 76, e l'altra l'anno 79. dell'era volgare, nel primo secolo della quale se ne sono almeno vedute otto, una l'anno 14., e l'altra l'anno 54., la terza l'anno 60., la quarta l'anno 62., l'anno 64. la quinta, la sesta l'anno 65., l'anno 69., la settima l'anno 76., e l'ultima l'anno 79., dopo la quale o non apparve altra Cometa nel primo secolo, o non ci è certo pervenuta notizia di altra Cometa in quel secolo apparsa.

VII. Più di sessant' anni dopo l'ultima Cometa del primo secolo, l'anno 130. se ne vide un'altra, che ad *Usuardo* Re d'*Inghilterra* fu fausta assai secondo il P. *Riccioli*, ed è la sola nel secolo secondo da lui riferita in questo modo. *Anno* 130. *visus est Cometas faustissimus Usuardo Angliae regi, qui Carduele tyranno subacto, multas sibi, ac Deo provincias adjunxit* (2). Ma osserva primamente il *Lubienietski*, (3) che *Osvvaldo* più

(1) Nel luogo citato. (*pag.* 242.)

(2) *Ricciol. Almag.* To. II. (*pag.* 5.)

(3) Nel citato luogo. (*pag.* 55.)

più communemente chiamavasi dagli autori quel Re d'*Inghilterra*, che *Usuardo* è dal P. *Riccioli* appellato, e *Cadovallone*, non *Carduele*, il tiranno da quel Re soggiogato. Osserva in secondo luogo, che il Re *Osvvaldo* fu assai posteriore all'anno 130. dell'era volgare, giacchè visse nel secolo settimo; onde nè fausta, nè infausta potè essergli una Cometa del secondo secolo. Ne per questo egli nega la Cometa dell'anno 130., della quale anzi dice, che ne segni di Aquario, e di Capricorno fu veduta per 39. notti, benchè neghi, che dopo la sua comparsa perissero per un tremoto le Città di *Nicopoli*, e di *Cesarea*, come vuole il *Rochenback*; giacchè l'anno 129. erano quelle Città perite secondo il *Funvio*, e il *Calvisio*, o secondo *Eusebio* citato dallo stesso *Calvisio*, l'anno 128.; ed oltracciò neghi altresì, che a quella Cometa attribuir si possa la strage de' *Giudei* seguita sotto l'Imperadore *Adriano*, giacchè essa avvenne l'anno 134. (1). Di altre Comete apparse nel secondo secolo, e dal P. *Riccioli* omesse, fa ancor menzione (2). E prima una ne riferisce dopo il *Rockenbach* all'anno 145., veduta per sei notti nel segno di Aquario; ed un'altra dopo il *Keckermanno* all'anno 146., la quale per molto tempo fu in tutto il mondo veduta. Se l'*Eckstorm* non parla di una di queste due Comete, mentre dice, che se ne vide una sotto l'Imperadore *Antonio Pio*, ne sarà un'altra a quelle due posteriore apparsa, l'anno 160., a cui la riferise il *Lubienietski*. Egli le altre Comete del secondo secolo riferisce agli anni 181., 187., o 188., 190., 192., e 195.; osservando però, non essere la comparsa di alcuna sì certa, che non possa con qualche ragion dubitarsene. Ma per altrettante Comete diverse tutte quelle amettendo, che sono dal citato autor rammentate, nove ne saranno apparse nel secondo secolo, una l'anno 130, la seconda l'anno 145., l'anno appresso 146. la terza, la quarta l'anno 160., l'anno 181., la quinta, la sesta l'anno 187., o 188., la settima l'anno 190. l'anno 192. l'ottava, e l'ultima l'anno 195. Nel secolo terzo quattro ne annovera lo stesso *Lubienietski* (3); una all'anno 204., un'altra all'anno 213., un'altra 217., ed un'altra all'anno 220., benchè sospetti, che le due

(1) Si vegga il *Muratori* a quest'anno (*Tom. I. pag.* 355.)

(2) Nel citato To. II. (*pag.* 156. *seg.*)

(3) Nello stesso tomo. (*pag.* 59. *seg.*)

prime ad una ſola, e ad un'altra ſola ſi riducano le ultime due; e la ſeconda è bensì ommeſſa dal *P. Riccioli* nel ſuo catalogo delle Comete, ma poi è da eſſo altrove (1) annoverata tra quelle, che han preceduta la morte de' Principi. Perchè però alla comparſa di queſta Cometa ſi fa ſeguire la morte dell' imperadore *Severo*, la quale, come riferiſce il *Muratori* (2), ſeguì in *Yorcb* a' 4. di Febbrajo l'anno 211. dell' era volgare; convien dire, che il *P. Riccioli* nell' aſſegnare l'anno 213. alla comparſa della Cometa, e alla morte dell' Imperadore ſiegua, non l'era volgare, ma la vera, come la chiamano.

VIII. Venendo ora alle Comete del quarto ſecolo, parecchie ne trovo annoverate dal *P. Riccioli*, (3), ed alquante più dal *Lubienietski* (4). Queſti agli anni 307., 308., 323., o 324., 335., e 337. riferiſce cinque Comete tralaſciate dal P. *Riccioli*; in maniera però, che fa conoſcere, eſtimar egli una ſola quelle degli anni 307., e 308., e un'altra ſola quelle degli anni 335., e 337. L'anno 340. poco prima, che *Coſtantino* figlio di *Coſtantino il Grande*, foſſe da ſoldati del fratello *Coſtante* ucciſo in guerra, per lo ſpazio di ſei meſi, e tre giorni ſi vide nel ſegno dell' Ariete una grandiſſima, e terribile Cometa, della quale ambedue gli autori citati fanno menzione, e fu o la quarta, o la ſeſta del quarto ſecolo. Dopo queſta Cometa il *Lubienietski* altre ne annovera, delle quali il *P. Riccioli* non parla. La prima di queſte Comete, la quale nel catalogo di queſti altri è dal *P. Riccioli* tralaſciata, ma poi annoverata è dallo ſteſſo tra quelle Comete, che dalla morte di qualche principe furon ſeguite, apparve poco prima della morte dell' Imperadore *Giuliano Apoſtata*, avvenuta a' 26. di Giugno dell' anno 363. L'altra, quella laſciando, che all'anno 367. riferiſce il *Rockenbach*, perchè la confonde con quella del 363.; e quella, che lo ſteſſo autore riferiſce all'anno 370., perchè fa ſeguirla da certi accidenti, o prima, o aſſai dopo la ſua comparſa avvenuti; nè ſi ſa, onde abbia egli raccolto, che in quell' anno una Cometa appariſſe; ſi è quella, della quale *Ammiano Marcellino* (5) parlando della morte dell' Imperadore *Va-*

len-

(1) *Alm.* lib. VIII. ſec. I. cap. V. (*Tom. II. pag.* 34.)

(2) *Annal. d'Ital.* an. 211. (*To. I. pag.* 233.)

(3) Nel citato To. (*pag.* 5.)

(4) Nel citato luogo. (*pag.* 61. *ſeg.*)

(5) Appreſſo il *Lubienietski*.

lentiniano ha così scritto. *Diebus ante paucissimis ruinas fortunarum indicantia celsarum arsere crinita sidera Cometarum*. All'anno 375. si dee riferire questa Cometa con l'*Ockstorm* appresso il *Lubienietski*, giacchè appunto in quell'anno finì *Valentiniano* i suoi giorni a' 17. di Novembre. La terza finalmente si è quella, che dal *Rockenbach* è riferita all'anno 380, giacchè con alcune delle precedenti è a confonder quella, che dall'*Alstedio* è riferita all'anno 377. Di quella del 380. è a osservare, che fu per quattro mesi veduta dal principio di Maggio fino al Settembre, che apparve nel segno della libra, e che fu di figura rotonda, e di grandezza maggior di Venere. Tre anni appresso fu un'altra Cometa veduta, se crediamo al *P. Riccioli*, ed all'*Alstedio*, e un'altra l'anno 384., se prestiam fede al *Rockenbach*; ma sospetta il *Lubienietski*, che all'anno 393. appartenga la prima, e la seconda all'anno 394. Che che sia di ciò, l'anno 386. ne fu un'altra veduta, secondo il *P. Riccioli*, il qual ne dice, che da *Claudiano* nel panigirico di *Onorio* è rammentata. Parlando quel Poeta de' felici segni dati dal cielo a' principj dell'imperio di *Onorio*, nel panigirico, che pel suo quarto consolato ne fece, dice a questo modo (1).

Visa etiam medio populis mirantibus audax
Stella die, dubitanda nihil, nec crine retuso
Languida, sed quatenus numeratur nocte Bootes.
Emicuitque plagis alieni temporis hospes
Ignis, & agnosci potuit, cum Luna lateret.
Dive parens Augusta fuit, seu forte reluxit
Divi sidus avi, seu te properantibus astris
Cernere sol patiens coelum commune remisit.

quindi io credo, che la Cometa, di cui parla *Claudiano*, sia posteriore all'anno 386. In quell'anno fu *Onorio* ancor fanciullo console per la prima volta; e solo l'anno 393 fu dal padre *Teodosio* diehiarato *Augusto* in età di dieci anni; nè prima dell'anno 395., in cui morì *Teodosio* a' 17. di Gennajo, incominciò a regnare senza dipendenza del padre. Il perchè, se la Cometa, di cui parla *Claudiano*, apparve ne' principj dell' im-

(1) Vers. 183.

impero di *Onorio*, la sua comparsa non può essere anteriore all' anno 393. Prima di questa Cometa se n' erano altre due fatte vedere, una l' anno 390., e l' altra l' anno 392.; la prima delle quali fu da *Proclo* sopra di Giove veduta, come appresso il P. *Riccioli* dicon *Ticone*, ed il P. *Cisati*.

IX. Apparve l' altra poco prima, che l' Imperadore *Valentiniano* il Giovane fosse per opera del parricida *Arbogaste* strangolato a' 15. di Maggio. *Niceforo* maravigliose cose ci narra di questa Cometa, dappoichè di alcune straordinarie inondazioni del *Nilo* ha fatta menzione. *Tum vero* dic' egli, (1) *& prodigia insolita visa sunt, quae futura orbi mala portenderunt. Primum namque inopinata, & insolens stella in coelo circa mediam noctem prope Luciferum refulgens apparuit circa Zodiacum, quae quia propter coruscantes radios ingens erat, & lucida, non admodum Lucifero cessit. Paulatim vero ad eam ingens etiam aliarum stellarum vis aggregabatur. Spectaculum hoc si vidisses, apum examini, quae circa ducem suum obvolitant, contulisses. Lux autem ex illis mutuo concursu emicans in unam flammam evasit, & gladii prorsus ancipitis magni, & horrendi cum terrore quodam relucens, speciem gerebat. Etenim eo quod reliquae stellae in eundem aspectum reciderent, & unica stella videretur cum illa, quae prius visa fuerat; quaeque veluti radix, & capulum, perinde ac ex lucerna funiculus ardens, sic flamma ejus in sublime tollebatur. Motus autem ejus prorsus a stellarum omnium cursu differebat: primum enim ex uno, unde diximus, loco moveri incipiens, una cum Lucifero & oriebatur, & occidebat. Deinde paulatim ab illo abscedens, lento gradu ad ursas tendebat, & spectatoribus obliqua via ad sinistram gradiebatur. Ambitum quidem eumdem cum stellis aliis, ad quas accesserat, communem perficiebat: proprio autem motu, qui ad quadragesimum productus est diem, vix tamdem ad ursam majorem pervenit, atque in media astri ejus parte, ubi postremum refulsisset, evanuit. Quo tempore ensiformis apparuit.* Dappoichè queste parole di *Niceforo* ha riportate il P. *Riccioli* così soggiugne. *Unde hauserit Nicephorus, nescio; ipse enim testis oculatus esse non potuit, cum vix antiquior sit anno Christi* 1300. *ut ex epistola historiae dedicatoria intelligitur.* Con le quali parole

(1) *Hist. Eccles.* lib. XII. cap. XXXVIII.

role egli mostra di sospettare, che sia il racconto di *Niceforo* favoloso; benchè altrove (1) neghi poi solo, che la Cometa fosse osservata sopra di Venere. Ma e *Filostorgio*, (2) il qual fioriva nel 425, e *Marcellino* (3) che vivea nel 534, le stesse cose di questa Cometa raccontano, e da essi ha forse *Niceforo* presa la sua narrazione. Con tutto questo però io crederei questa narrazione favolosa in qualche parte; e in altra dissertazione dovrò esaminare ciò, che dice lo Storico, esserli più altre stelle unite alla Cometa in modo, che formasser con essa una sola fiamma simile ad una spada, e qual forza abbia l'argomento, che dalla narrazion di *Niceforo* pretende trarsi per collocare sopra di Venere la sua Cometa e dà al P. *Riccioli* fastidio. Osserverò per ora, che *Lubienietski* altre quattro Comete tra quelle annovera, che apparvero nel quarto secolo negli anni 394, 396, 398, e 399, di due delle quali, cioè della seconda, e della quarta, parla ancora il P. *Riccioli*.

X. Di quella dell'anno 394. così il *Lubienietski* su l'autorità del *Kockenbach* dà notizia. *Anno Christi* 394. *stella quasi columna, vel ut aliqui volunt, columba ardens, teste Prospero in coelo ardens, Lucifero non dissimilis versus septentrionem, prope luciferum in zodiaco apparuit, perque dies* 30 *flagravit*. Ma perchè si aggiugne. *Mox eodem mense magna, atque cruenta seditio in Antiochia propter tributum a Theodosio extraordinarie impositum orta est*; e la sedizione degli *Antiocheni* contro l'Imperadore *Theodosio* o all'anno 387 appartiene, o all'anno 388., o anche all'anno 386. come osserva il *Muratori*; (4) con alcuna delle anteriori Comete si dee questo fenomeno confondere, se pure fu esso una vera Cometa; perchè però nell'anno 394. pone *Sozomeno* (5) un'Ecclissi del Sole accaduta a' 6 di Settembre, mentre seguiva una battaglia tra l'esercito di *Teodosio*, e quello dell'usurpatore *Eugenio*, *e secondo i calcoli astronomici niun Ecclissi occorse allora*, come osserva il *Muratori*

(1) *Alm.* lib. VIII. cap. VI. schol. III.

(2) Nell' *Epitome delle Storie Ecclesiastiche di Filostorgio fatta da Fozio*, e con le note del *Valesio* ristampata in *Torino* l'anno 1748. nel terzo tomo de' *Greci* scrittori di Storia Ecclesiastica. (*pag.* 428.)

(3) Nella *Cronaca* pubblicata dal P. *Sirmond* in *Parigi* l'anno 1619. (*pag.* 6.) si osservi, che *Marcellino* dice, essersi la Cometa veduta per 26. giorni.

(4) *Ann. d' Ital.* Ann. 387. (*Tom. II. pag.* 521.)

(5) Lib. IV. cap. LVII. appresso il *Muratori*.

ri (1) sospettar si potrebbe per quello, che ho detto più sopra, che provenisse sì fatto oscuramento del sole da una Cometa. Di quella dell'anno 396. *S. Agostino* (2) ci ha lasciata la descrizione in queste parole. *Noctis initio tenebrante jam mundo, visa est ignea nubes ab oriente, primo parva, deinde paulatim, ut accedebat super civitatem, ita crescebat, donec toti urbi ingens terribiliter immineret. Videbatur horrenda flamma pendere, nec odor sulphuris deerat: omnes ad ecclesiam confugiebant.* Nega il P. *Riccioli*, che sì fatto fenomeno fosse una vera Cometa, benchè poi ammetta per vera Cometa il fenomeno affatto simile del 399., del quale parlerò tra poco; dappoichè avrò osservato, dubitare il *Lubienietski* che la Cometa del 398. rammentata dal *Rockenbach*, non sia diversa da quel fenomeno, che all'anno 396. è dal P. *Riccioli* riferito. Questi all'anno 400. riferisce l'ultima Cometa del secol quarto, così dopo le parole già citate di *S. Agostino* aggiugnendo. *Ille, inquam, non videtur fuisse Cometa; licet Baronius ad annum Christi* 400 *aliud simile ostentum supra Constantinopolim Cometis nomine indigitet.* E forse meglio all'anno 400. che al 399. si riferisce a quella Cometa, della quale *Socrate*, (3) *Niceforo*, (4) e *Sozomeno*, (5) ci hanno lasciata memoria. *Gaynae tyrannide*, dice il primo *Constantinopoli tam grave imminebat periculum, civitati, ut cometes maximus de coelo ad terram usque pervadens, (similem vero antea nemo aliquando aspexerat) illud ipsum portenderet.* Il secondo la stessa cosa ci narra a questo modo. *Quas Gaynae insidias stella illa ensis speciem praeferens portendit, quae supra modum splendida fuit, qualem nunquam antea literarum memoria proditum est: supra urbem ipsam relucens, & a summo prope caelo ad terram usque pertingens.* Finalmente il terzo de' citati storici così racconta il fenomeno. *Quo tempore & Cometa hujusmodi Gaynae insidias portendebat, qui supra Constantinopolim maximus apparuit, ad ipsam usque terram ferme pertigens; & qualis antea nunquam fuisse dicitur.* Io inclinerei assai a credere, che l'uno, e l'altro fenomeno si debba egualmen-

(1) *Ann. d'Ital.* An. 394. (*Tom. II. pag.* 554.)

(2) Tom. VII. oper. *Antuerpiae* MDCCI. (*col.* 410.)

(3) *Hist. Eccl.* lib. VI. cap. VI.

(4) *Hist. Eccl.* lib. XIII. cap. V.

(5) Lib. VIII. cap. IV.

mente dal numero delle vere Comete escludere; ma certo non veggo, perchè uno di due fenomeni affatto simili da quel numero si escluda, e non l'altro.

XI. Di due sole Comete appartenenti al quinto secolo parla il P. *Riccioli* nel suo catalogo di questi astri. (1) *Anno vero* 405, dic' egli, *quo Stilico Getus vicit, apparuit Cometes a Claudiano descriptus in pöemate de Bello Getico... Anno* 454 *Christi, & Valentiniani imperatoris* 26. *praeter Cometam alia in coelo prodigia refert Trithemius, quae Theodosii mortem, Attiliaeque irruptiones visa sunt praenunciare.* Ascoltisi quì primamente, come descriva *Claudiano* (2) la prima di queste due Comete.

Utque est, ingenioque loquax, & plurima fingi
Permittens, crediquae timor; tum somnia vulgo.
Narrari; tum monstra Delim, monitusque sinistri:
Quid meditentur aves, quid cum mortalibus aether
Fulmineo velit igne loqui, quid carmine poscat
Fatidico custos Romani carbasus aevi.
Territat assiduus lunae labor, atraque Phoebe
Noctibus aerisonas crebris ululata per urbes.
Nec credunt vetito fraudatam sole sororem
Telluris subeunte globo: sed castra secutas.
Barbara Thessalidas patriis lunare venenis
Incestare jubar. Tunc anni signa prioris,
Et si quod fortasse quies neglexerit omen,
Addet cura novis: lapidosos grandinis ictus,
Molitasque examen apes, passimque crematas
Perbacchata domos nullis incendia caussis,
Et nunquam coelo spectatum impune Cometen,
Qui primum roseo Phoebi prolatus ab ortu,
Qua micat astrigera senior cum conjuge Cepheus,
Inde Lycaonia paulatim expulsus ab Arcto
Crine vago Getici foedavit sidera plaustri,
Donec in exiguum moriens vanesceret ignem.

H Si

(1) *Almag.* lib. VIII. sec. I. cap. III. (*pag.* 6.) (2) *De Bello Get.* v. 227.

Si osservi poi, che a ragione si riferisce la prima Cometa del quinto secolo all' anno 405. Imperciocchè il *Muratori* (1), avendo la vittoria di *Stilicone* riferita, così soggiugne. *Vien riportata dal Cardinal Baronio, dal Petavio, dal Gotofredo, e da altri non pochi questa insigne Vittoria all' anno susseguente* 406, *nel quale veramente Marcellino Conte Istorico la mette. Ma secondochè osservano il Sigonio, e il Pagi, si ha essa da riferire all' anno presente, in cui vien raccontata da Prospero nella sua Cronica, e da Isidoro in quella de' Goti. E di questa verità ci assicura S. Paolino Vescovo di Nola*. Il perchè se la Cometa apparve, prima che *Stilicone* vincesse l' anno 405 i *Goti*, come da *Claudiano* si raccoglie, dee essere apparsa in quell' anno.

XII. Ma la Cometa riferita dal P. *Riccioli* all' anno 454, riferire si dee piuttosto all' anno 450. E primamente all' anno di *Christo* 450. e corrisponde il 26 dell' Impero di *Valentiniano*. Vuol poi il P. *Riccioli*, che la Cometa rammentata dall' Abbate *Tritemio* precedesse la morte di *Teodosio* II.; e questo Imperadore finì di vivere l' anno 450., come il *Muratori* (2) dappoichè ha narrata la caduta dall' Eunuco *Crisafio*, relegato in un' Isola, degradato, e spogliato dei beni di fortuna devoluti al fisco dall' Imperadore, così racconta. *Ad una tal risoluzione poco di poi sopravisse Theodosio II. Imperadore. Se s' ha da prestar fede a Niceforo Callisto, egli caduto da cavallo, mentr' era a caccia, si slogò una vertebra della spinal midolla, e di quella percossa fra alquanti dì se ne morì. Altri, secondo Zonara, attribuirono la sua morte a mal naturale, e questa accadde per quanto si raccoglie da Theodoro Lettore a'* 28. *di Luglio, e non già per ferita presa nella caduta dal cavallo, ma perchè nella caccia cadde in un fiume, di modo che nella notte seguente passò all' altra vita*. Lo sbaglio del P. *Riccioli* è nato dalle parole del *Tritemio*, il quale parla a questo modo (3). *Moritur* (Clodius) *anno regni sui vicesimo: Dominicae vero nativitatis CCCCXLVI indictione XIIII. Meroveus Clodii memorati regis major natu filius, patri succedens, regnavit super Francos*

(1) *Ann. d' Ital.* An. 405. (*Tom. III. pag.* 13. *seg.*)

(2) *Ann. d' Ital.* An. 450. (*Tom. III. pag.* 139.)

(3) Nell' Opera in *Parigi* stampata l' anno 1539. con questo titolo, *Compendium, sive Breviarium primi voluminis Annalium, sive historiarum de origine regum, & gentis Francorum*. (*pag.* 67. *seg.*)

cos annis duodecim. . . . Anno regni sui octavo, terremotus pene fuerunt assidui, & signa in coelo plura, & metuenda sunt ostensa. Nam advesperascente quadam die coelum rubens, ut ignis ab aquilone apparuit, intermissis per igneum ruborem lineis quibusdam clarioribus in hastarum similitudinem deformatis (1). *Ecclipsin luna patitur, cometes horrendae magnitudinis apparuit, & alia multa sunt visa prodigia, quae non fuisse penitus ociosa declarant mala subsecuta. Sequenti enim anno, qui fuit regis Merovei nonus, & Dominicae nativitatis CCCCLIII, indictione Romanorum sexta, Attilia Rex Hunorum, VValamirus rex Ostrogothorum, Ardaricus rex Gepidarum, & aliae gentes aquilonares in unum conspirantes, a Pannoniae finibus egrediuntur, & imperum occidentale simul, & regnum Francorum in partibus Gallicanis cum quingentis millibus pugnatorum invadunt, strages ingentes conficiunt, nemini parcunt*. Nelle quali parole il *Tritemio* dice, che la Cometa prenunziatrice dell' invasione de' barbari apparve l'anno ottavo del regno di *Meroveo* successore di *Clodio*, o puttosto *Clodione*, 452. di Gesucristo. Ma se *Clodione* era morto l'anno 446, l'anno ottavo di *Meroveo* cadde nell'anno 454. non 452. di *Gesucristo*; e quindi appare, che n lla enumerazione degli anni non sia assai esatto il *Tritemio*. Il perchè è ben vero, che l'anno ottavo di *Meroveo* era il 454 di *Gesucristo*, se *Clodio* non era morto l'anno 446; ma questo non dovea al P. *Riccioli* bastare per riferire all'anno 454. una Cometa apparsa, mentre ancora vivea l' Imperadore *Teodosio*; e meno dovea egli del *Tritemio* fidarsi, vedendo, che questo autore all' anno 452. riferisce una Cometa, che all'anno 454 dovea riferirsi per quello stesso, ch' egli medesimo dice. Si porrebbe dir forse, che e nel 450. si vedesse una Cometa, e un' altra nel 452., e un'altra ancora nel 454. E certo negli anni 450, 453, e 454 tre diverse Comete, la seconda de le quali può prendersi per quella del 452, annovera il *Lubienietski* (2), il quale nel secolo quinto

di

(1) Fu questo fenomeno un' Aurora Boreale, e dal *de Mairan* nel suo *Trattato Storico, e Fisico dell' Aurora Boreale* ristampato l'anno 1754. in *Parigi* (*sez.* 4. *cap.* 2. *pag.* 180.) è riferito lo stesso fenomeno all' anno 450. per un' Aurora Boreale. Egli prende ancora per un' Aurora Boreale il fenomeno del anno 406. del quale ho più sopra parlato, onde anch' esso si può dal numero delle vere Comete escludere.

(2) *Theat. Comet.* tom. II. (*pag.* 86. *segg.*)

di molte altre Comete, tralaſciate dal P. *Riccioli*, fa menzione. Ma perchè a queſte tre Comete quegli avvenimenti ſi attribuiſcono, che accaddero dopo l'anno 450., non mi pare, che ſi debba il numero delle Comete moltiplicare, e parmi, che baſti una riferirne all'anno 450.

XIII. Oltre le due Comete rammentate dal P. *Riccioli*, una il *Lubienietski* ne riferiſce all'anno 408., benchè il *Rockenbach* la riferiſca all'anno 412., perchè l'imperadore *Arcadio*, la cui morte ſi fa ſeguire dopo quella Cometa, finì i ſuoi giorni l'anno 408. (1) All'anno 410. ne riferiſce un'altra, che dal *Rockenbach* è rifetita all'anno 413.; ed un' altra all'anno 412., la prima delle quali apparve nel ſegno della Vergine, e fu veduta per quattro meſi. Nel 418. un'altra Cometa eſſere apparſa, narra il *Lubienietski* citato; un'altra l'anno 423. poco prima, che a' 15. di Agoſto paſſaſſe a' più l'imperadore *Onorio*; e un'altra l'anno 430., in cui fu *Ippona* aſſediata da *Genſerico*; e nel terzo meſe dell'aſſedio morì il Veſcovo di quella Città *S. Agoſtino*. Pone il *Rockenbach* queſta Cometa con gli accidenti, che la ſeguirono, nell'anno 434; ma doverſi porre nell'430 è certo, perchè nel 430. accaddero gli avvenimenti, che la ſeguirono; come accenna ancora il *Lubienietski*. Parla poi queſt' Autore di un'altra Cometa apparſa l'anno 442., e ricordata ancora dal *Muratori* (2) con queſte parole. *Sotto il preſente anno sì Idacio, che Marcellino Conte ſcrivono, che ſi vide in cielo un' inſigne Cometa, e che le tenne dietro la peſte, la qual ſi diffuſe per tutto il mondo*. L'ultima Cometa, che tra le due dal P. *Riccioli* annoverate ſia apparſa nel ſecol quinto ſecondo il *Lubienietski*, ſi è quella, che ſi fece vedere l'anno 448., giacchè lo ſteſſo autore ſoſpetta con una delle anteriori doverſi quella confondere, che all'anno 443. riferiſce l'*Alſtedio*, ſe pure quella ſteſſa dell'anno 448. non ſi voleſſe confondere con alcuna delle anteriori. Certo il *Lubienietski*, intendendo principalmente di far vedere, che le Comete non ſon ſempre da infauſti avvenimenti ſeguite, nè queſti accadon ſolo dopo la comparſa delle Comete, parla di tutte quelle, che trova dagli autori annoverate, e poco ſi cura di cercar l'anno preciſo della lor comparſa, benchè

(1) Si vegga il *Muratori* nel tom. III. all'anno 408. (*pag.* 17.)

(2) *Ann. d'Ital.* Tom. III. anno 442. (*pag.* 119.)

chè non trascuri affatto neppur questa ricerca. Altre quattro Comete lo stesso autore rammemora posteriori alla seconda dal P. *Riccioli* annoverata tra quelle del quinto secolo. Della prima su l'autorità dell' *Eckstorm*, che cita *Sigiberto*, parla in questo modo. *Anno Christi* 457 *super insulam Britanniae stella mirae magnitudinis apparuit, cujus radio gladius igneus draconi similis adhaerebat; ex cujus ore duo radii procedebant, quorum unus ultra Galliam se extendebat, alter vero versus Hyberniam tendens in septem minores radios terminabat.* Questo fenomeno fu veramente una Cometa? io non lo credo, e avrei piacere di vederlo piuttosto annoverato tra le Aurore Boreali. *Anno Christi* 459. *Cometa visus est, & alia acciderunt prodigia, post quae inguinaria pestis multos absumsit*, dice della seconda l'autor citato dopo l'*Alstedio*; e della terza dopo l'*Alstedio* stesso, il *Rockenbach* ne fa sapere essere apparsa l'anno 488.; e della quarta, che veder essa si fece verso l'anno 500., come riferisce l'*Eckstorm* citando *Zonara*.

XIV. Vengansi ora alle Comete del sesto secolo, nel diciannovesimo anno del qual secolo pone una Cometa il *Lubienietski*, ove (1) di quella tratta, che appartengono a questo secolo. Fan di essa mensione il *Calvisio*, e l'*Alstedio*; ma il P. *Riccioli*, trattando delle Comete del medesimo secolo, (2) non ne fa parola. La prima, di cui esso parli, si è quella, che l'anno 538. fu seguita da una tal carestia, che gli uomini, superando quell'orrore di cibarsi di carni umane, che ci è stato dalla provida natura impresso, giunsero a usarne contro i stimoli della fame. *Debacchantibus per Hispanias barbaris*, dice *Idacio* (3) fu questa orribile carestìa, *& saeviente nihilominus pestilentiae malo, opes, & conditam in urbibus substantiam tyrannicus exactor diripit, & miles exhaurit: fames dira grassatur, adeo ut humanae carnes ab humano genere vi famis fuerint devoratae; matres quoque necatis, vel coctis per se natorum suorum sint pastae corporibus. Bestiae occisorum gladio, fame, pestilentia cadaveribus adsuetae, quosque hominum fortiorum interimunt, eorumque carnibus pastae passim in humani ge-*

(1) Tom. *Theat. Comet.* (*pag.* 93. *seg.*)
(2) *Alm.* lib. VIII. sec. I. cap. III. (*Tom.* II. *pag.* 6.)
(3) Nella sua *Cronica* pubblicata dal P. *Sirmond* in *Parigi* l'anno 1619. (*pag.* 11.)

generis efferantur interitum. Et ita quatuor plagis, ferri, famis, pestilentiae, bestiarum, ubique in toto orbe saevientibus praedictae a Domino per prophetas suos adnuntiationes adimplentur. Degli stessi mali parla il *Muratori* all' anno 537. dicendo; (1) *ma nella misera Città di Roma al flagello della guerra due altri nello stesso tempo si aggiunsero, cioè la carestìa dei viveri, e la peste.* E quindi se la Cometa comparve prima, che siffatti mali avvenissero, l' anno 537. comparve, non 538; se pure non voglia dirsi piuttosto, essere essa comparsa prima, che la carestia per tutta *Italia* infierisse, la qual cosa avvenne nel 538, come pur narra il *Muratori* (2). Ma prima di questo tempo un' altra Cometa era apparsa l' anno 530, in cui la Cometa di *Ogige*, della quale assai ho parlato nella prima dissertazione; (3) e la quale 44 anni prima di *Gesucristo* era per l' ultima volta apparsa, compiva il suo periodo di circa 575. anni. In quell' anno non si pone niuna Cometa nè dal P. *Riccioli*, nè dal *Lubienietski*; ma e questo secondo autore una all' anno 531. ne riferisce, e l' *Alstedio* all' anno 533. un' altra che secondo il *Lubienietski* non è diversa da quella del 531. Ora appunto quella, che all' anno 531. è riferita, apparve, come dice il *Freret*, (4) nel Novembre del 530, nel quale anno di una Cometa fan menzione gli *Annali Cinesi* (5) ed essendosi fatta veder per più mesi, è stata da altri riferita all' anno 531. Di un' altra Cometa anteriore a quella del 537., o 538., e dal P. *Riccioli* tralasciata nel suo catalogo, fa menzione il *Lubienietski*, il quale osserva, che l' anno 535. essa apparve, secondo il *Calvisio*, e che quella, la quale dal *Rockenbach* è riferita all' anno 539, non è diversa da quella del 535.; perchè l' una, e l' altra fu nel Dicembre veduta nel segno del Sagittario, e fu seguita dalla guerra de' *Goti* in *Italia*. Ma quest' ultima circostanza mi fa credere, che all' anno 535. sia da riferir la Cometa per ciò, che ha scritto il *Muratori* (6), dal quale sappiamo, che

(1) *Ann. d'Ital.* tom. III. an. 537. (*pag.* 380.)
(2) Nel citato luogo all' anno 538. (*pag.* 384.)
(3) Alla pag. 120. seg.
(4) Nel tom. X. dell' Accademia Reale delle Iscrizioni, e Belle Lettere. (*pag.* 363.)
(5) Appresso il *Freret* nelle sue *Riflessioni sopra un' un antico fenomeno celeste*, inserite nel citato luogo del tom. X. dell' Accademia delle Iscrizioni.
(6) *Ann. d' Ital.* tom. III. anno 536. (*pag* 374.)

che l'anno 536. ebbe principio la guerra tra i *Goti*, che già dominavano in *Italia*, e l'imperadore *Giustiniano*, e che quella guerra ebbe poi fine col regno loro in *Italia* l'anno 555. (1).

XV. Alla Cometa dell'anno 538. fa il P. *Riccioli* una succedere, di cui così dice. *Anno item salutiferi partus* 557. *stella crinita in formam lanceae Constantinopoli apparuit, ut narrat Jo. Praetorius*. Ma il *Lubienietski* tre altre ne annovera tra quella del 538., e quella del 557., una apparsa nel segno del Sagittario l'anno 540, la quale fu per più giorni veduta; l'altra apparsa per la Festa di Pasqua l'anno 541., l'altra l'anno 550. apparsa in forma di lancia. Lo stesso autore di un'altra Cometa dal P. *Riccioli* omessa, e posteriore a quella del 557. parla in questa guisa. *Ante cladem Arvernarum magnam, anno quo mons in Gallia ultra duos menses mugitus edens, tandem ab alio monte avulsus praeceps in Rhodanum ruit, stella, quam quidam Cometen vocant, radium tamquam gladium habens, super Arverniam per annum integrum, apparuit, & coelum ardere visum est, & multa alia signa apparuere. Gregor. l.* 4. *c.* 31. All'anno 562., o al seguente 563. doversi questa Cometa riferire, osserva l'autor citato, che poi di altra Cometa fa menzione, della quale parla ancora il P. *Riccioli* a questo modo. *Rursusque anno* 570. *Cometa visus, & Longobardi Narsete Eunucho duce Italiam occuparunt; sed Alboinus anno* 571. *necatur.* Fino dall'anno 508. erano i *Longobardi* entrati in *Italia*, e ci avean fatta qualche conquista, benchè poi solo nel 570. incominciassero a regnarci, o ad averci tanto paese conquistato, che si potessero chiamare padroni d'*Italia*. Quanto al re loro *Alboino*, fa il *Muratori* vedere (2), che la sua morte non si può all'anno 571. riferire col Cardinal *Baronio*, ma riferir si dee all'anno 573., o 574. Negli anni 583., e 584. due altre Comete dal P. *Riccioli* tralasciare pone il *Lubienietski*. Ma la prima, di cui dice essere stata una rilucente stella veduta nel mezzo del lunar desco, fu forse tutt'altra cosa, che una Comata, come osserva lo stesso autore; e la seconda fu forse un' Aurora Boreale, ed il *de Mairan* (3), tra sìfatti fenomeni l'anno

no

(1) Si vegga il citato tomo degli *Ann. d' Ital.* (*pag.* 444.)

(2) Nel tomo citato. (*pag.* 486.)

(3) Nel *Trattato dell' Aurora Boreale* (*pag.* 181.)

novera. Ma *Secondino Ventura* (1) di una Cometa apparsa l'anno 584., e veduta in *Constantinopoli* fa menzione tra gli altri prodigj sopra quella Città in quell'anno osservati. E quindi si potebbe ancor dire, che in *Francia* un' Aurora Boreale si osservasse in quell'anno, e di essa parli *S. Gregorio di Tours*, citato dal *Lubienietski*, e dal *de Mairan*, e una Cometa in *Constantinopoli*, oltre qualche altro fenomeno, come riferisce il *Ventura*. Di un altra Cometa apparsa l'anno 587. fa il P. *Riccioli* menzione con queste parole: *Et post annos* 17. (giacchè l'ultima Cometa, di cui parla l'autore prima di questa si è quella del 570.) *nempe anno* 587. *qui fuit quartus imperii Mauritii, apparuit Cometes Bizantii, teste Zonara*. Su' la quale Cometa è prima a osservare, che l'anno 587. corrisponde al quinto dell'imperadore *Maurizio*, che incominciò l'anno 582. ad essere imperadore, come dice il *Muratori*; (2) e poi che quella Cometa è diversa da un'altra, di cui dice il *Lubienietski* essere apparsa l'anno settimo del re *Childeberto*. Ed è ben vero, che secondo lo stesso autore, l'anno settimo del re *Childeberto* corrisponde all'anno 585., o 586. di *Gesucristo*, ma all'anno 582. corrisponde secondo il *Muratori* (3); onde all'anno 582. si dee riferire la Cometa, che apparve l'anno settimo di *Childeberto*. Lo stesso autore agli anni 589., 594., 597. e 599. riferisce le ultime quattro Comete apparse nel sesto secolo. Della seconda fa menzione anche il P. *Riccioli* riferendola all'anno undecimo dell'imperadore *Maurizio*, ma meglio si dee riferire al suo anno tredicesimo. *Et anno*, dic'egli, *ejus* (del mentovato imperadore) *undecimo, nempe salutis* 594. *Cometes integro mense apparuit, quem fames, & siccitas subsecuta est*. E dappoichè ha fatta menzione di un'altra Cometa sotto l'imperadore *Maurizio* apparsa, della quale parlerò tra poco, così soggiugne. *Natus autem est sub hoc imperatore Mahometus, quo tempore refert Jo. Praetorius crinitum sidus per sex menses apparuisse, & forte fuit unum ex praedictis*. Si fatto

(1) Nell'opera intitolata, *Memoriale de rebus Absentibus*, stampata dal *Muratori* nel tom. XI. degli *Scrittori delle Italiche cose*, e rammentata da *Giuseppe Pasini* nella seconda parte de' Codici MSS. della Real Biblioteca di *Torino*, (*pag.* 138.) dove si fanno alcune giunte, e tra queste la menzione della Cometa del 584.

(2) Nel tomo citato. (*pag.* 510.)

(3) Nello stesso tomo (*pag.* 516.)

to sospetto è assai ragionevole; perchè *Maometto* nacque a' 9. di Aprile dell'anno 572.; come riferisce *du Porte du Tertre*, (1) e quindi o in quell'anno qualche Cometa apparve, o alcune delle precedenti; e probabilmente quella del 570, si riferisce come annunziatrice della nascita di *Maometto*. Ma non può dirsi, che questi sia nato sotto l'imperadore *Maurizio*, assunto all'impero l'anno 582., dieci anni dopo la nascita di quel celebre legislatore de' *Turchi*, come riferisce il *Muratori* con queste parole. *Non passò il medesimo dì d' Agosto* (dell'anno 582.) *che Tiberio Augusto proclamò imperadore il suddetto Maurizio; con far seguire gli sponsali fra lui, e Costantina sua figlia; e nel giorno appresso cessando di vivere lasciò libero il trono al suo successore*. Queste cose però lasciando, vengasi alle alle Comete, del secol settimo.

XVI. Di queste parlando il *Lubienietski*, (2) riferisce la prima all'anno 601., osservando però, che non ne fà menzione niuno autore, salvo il *Rockenbach*. All'anno 603. la riferise il P. *Riccioli*, annoverando le Comete sotto l' imperadore *Maurizio* apparse, con queste parole. *Deinde ultimo ipsius anno, qui fuit Christi* 603. *Cometas Xiphias conspectus est, quo anno Mauritius cum tribus filiabus interemptus est*. Ma primamente all' anno 602. riferiscono la morte di *Maurizio* il *Muratori*, (3) e i PP. *Benedettini* della Congregazione di S. *Mauro* autori dell' *Arte di verificare le date de' fatti storici, delle Carte, delle Croniche, e degli altri antichi monumenti*, stampata l' anno 1750. in *Parigi*. (4) Poi con cinque figli, non con tre figlie fu l'infelice *Maurizio* ucciso. Ecco le parole, con le quali narra il *Muratori* l'orrendo caso. *Non finì la faccenda, che Foca fu egli da que' malcontenti dichiarato imperadore, e coronato poi da Ciriaco Patriarca nel dì* 23. *di Novembre. Costantinopoli gli aprì le porte. Già n' era fuggito con tutta la sua Famiglia Maurizio, e ritiratosi a Calcedone; ma quivi preso nel dì* 27. *del suddetto Mese diede fine alla tragedia, che neppure oggidì si può udire senza orrore. Su gli occhi dello sventurato Augusto per ordine del tiranno*

(1) Nel tomo VI. della *Storia delle Congiure*, stampata in *Parigi* l'anno 1756. (*pag.* 97.)

(2) *Theat. Comet.* tom. II. (*pag.* 108. *seg.*)

(3) *Ann. d' Ital.* tom. IV. (*pag.* 5.)

(4) Tom. II. (*pag.* 421.)

ranno furono scannati i suoi figliuoli maschi, cioè Teodosio già dichiarato imperatore, Tiberio destinato imperadore d'occidente, Pietro Giustino, e Giustiniano.... Dopo i figliuoli a lui pure tolta fu la vita, e parimente a Pietro suo Fratello, e ad altri Uffiziali de' primi della Corte. I lor Cadaveri gittati in mare servirono anche di poi di spettacolo al matto popolo. Il perchè la Cometa o dopo la morte dell'imperadore *Maurizio* apparve, o l'anno 602., in cui la pone l' *Eckstorm* appresso il *Lubienietski*. Questi di due Comete apparse in un'istesso anno, una ne' Mesi di Aprile, e di Maggio, e l'altra ne' mesi di Novembre, e Dicembre, fa menzione; osservando, che l'anno 604. le riferisce ambedue il *Rockenbach*, e all'anno seguente 605 l' *Eckstorm*, ed il *Sigonio*. Fa ancor menzione di un'altra Cometa, che per un Mese intiero si vide in cielo, secondo il *Rockenbach* l'anno 617., e 620. secondo l' *Alstedio*; giacchè stima una sola essere stata quella, che da due citati autori è riferita a due anni diversi. All'anno 622. ne' riferisce un'altra, che è l'ultima di quelle, che il P. *Riccioli*. ha tralasciate prima della Cometa dell'anno 632. Di questa parla il P. *Riccioli* così *Antequam vero Persia occuparetur a Saracenis, visus est anno* 632. *alter Cometa ignei gladii formam praeseferens, ut narrat Petrus Surdus, & Spondanus ex Theophane*. All'anno 631, l' *Eckstorm* e all'anno 633. il *Rockenbach* riferisce questa stessa Cometa appresso il *Lubienietski*, il qual poi su l'autorità dell' *Eckstorm* una diversa Cometa riferisce all'anno 633. Forse anche questa si dee con la precedente confondere, e perchè gli autori, che in diversi tempi pongono la comparsa di un'altra Cometa, vi aggiungon la guerra de' *Saraceni* contro l'imperadore *Eraclio*; l'unica Cometa, di cui essi parlano, apparve forse l'auno 633., in cui, secondo il *Muratori*, (1) ebbe la prima origine la solevazione di que' popoli contro l'imperadore. Negli anni 660., 674., e 676. pone il *Lubienietski* tre altre Comete, tralasciate dal P. *Riccioli*, il quale dappoiche della Cometa del 632. ha parlato, parla immediatamente di quella, che dice essere apparsa l' anno

(1) *Ann. d'Ital.* tom. IV. anno 633. (*pag.* 70.)

anno 677., o 678, *Anno Christi*, dic' egli, 676, *vel ut alii narrant* 678. *terribilis Cometes per tres Menses Romae spectatus est, additque Orosius, secutas fuisse ingentes pluvias, & frequentia tonitrua, sed Beda siccitatem, ac pestem; sequenti vero anno locustas magnis agminibus per Syriam, & Mesopotamiam volitasse*.

XVII. Dico, che il *Lubienietski* all' anno 676. riferisce una Cometa tralasciata dal P. *Riccioli*; perche quella, di cui questi parla, appartiene a mio credere all' anno 678., a cui il ven. *Beda* la riferisce. *Anno DCLXXVIII*, dice quest' autore, (1) *Cometa apparuit; Vilfrid Episcopus a Sede sua pulsus est Ecgfrido rege; & pro ea Bosa, Eata, & Ead haeth consecrati sunt*. E più ampiamente in altro luogo (2) così parla. *Anno Dominicae Incarnationis sexcentesimo septuagesimo octavo, qui est annus imperii regis Ecgfridi octavus, apparuit Mense Augusto Stella, quae dicitur Cometa, & tribus mensibus permanens, matutinis horis oriebatur, excelsam radiantis flammae quasi columnam praeferens. Quo etiam anno, orta inter ipsum regem Ecgfridum, & reverentissimum Antistitem Vilfridum dissensione pulsus, est idem antistes a sede sui Episcopatus, & duo in locum ejus substituti Episcopi, qui Nordanhymbrorum genti praeessent: Bosa videlicet, qui Deirorum, & Eata, qui Berniciorum provinciam gubernaret: hic in civitate Eburaci, ille in Lindisfarnensi ecclesia cathedram habens episcopalem, ambo de monachorum collegio in episcopatus gradum adsciti. Cum quibus & Eadhaed in provincia Lindisfarorum, quam nuperrime rex Ecgfrid, superato in bello, & fugato Vulfhere obtinuerat, ordinatur episcopus*. La Cometa del 678. si fu l'ultima del secol settimo secondo il P. *Riccioli*, il quale fa bensì menzione d' un' altra stella di straordinaria grandezza apparsa l' anno 684. in oriente; ma aggiugne esser cosa assai dubbiosa, ed incerta, ch' essa fosse una vera Cometa. *Ferturque*, egli aggiugne dopo le parole, che ho più sopra citate, *post annos 8 ingens sidus in oriente apparuisse, incertum tamen, an Cometa fuerit, post quod anno*

 685

(1) Nel opera intitolata, *Historia Ecclesiastica Gentis Anglorum*, con altre sue opere storiche stampata in *Cambrige* l' anno 1722. lib. V. cap. XXIV. (*pag.* 221.)

(2) Nella citata *Storia Ecclesiastica*. lib. IV. cap. XII. (*pag.* 155.)

685. vesuvius evomuit incendia, ut refert Sabelicus Enn. 8. lib 6. Lasciamo qui di osservare, che da queste parole si vede, che il P. *Riccioli* all' anno 676. riferisce quella Cometa, che *Beda* riferisce all' anno 678. giacche dal 676, non dal 678. fino al 684. corrono otto anni; e che anche il P. *della Torre* (1) riferisce all'anno 685. un' incendio del *Vesuvio*; ed osserviam qui piutosto, che il *Lubienietski* primamente non dubita, che l' anno 684. una vera Cometa apparisse; e facendo poi menzione di quella stella, di cui il P. *Riccioli* dubita, se fosse una vera Cometa, dice non doversi con la stella confondere la Cometa, benche l' una, e l' altra lo stesso anno apparisse. Pare altresì, che due Comete riferisca l'autor citato all' anno 684. Imperciocche parla prima di una Cometa, (ed è nel suo catalogo la centesima quarantesima nona) la qual per tre Mesi veder si fece in quell' anno; e poi di un' altra, (e nel suo catalogo è la centesima cinquantesima) ch' essendo apparsa verso le Feste del Natale l' anno 684. veder si fece fino all Epifania del seguente 685.; aggiungendo, che nel Febbrajo del 685. fu l' altra stessa veduta, che non dee con la Cometa confondere. *Anno Christi 684. Cometa horribilis totos tres Menses apparuit*, dice il *Lubienietski*, ove della prima fa menzione; e dappoiche degli avenimenti, che ad essa si atribuiscono, ha detto; così fa menzione dell' altra, che dalla stessa dell' P. *Riccioli* diversa estima. *Anno Christi 684. Stella noxu juxta Vergilias coelo sereno inter nativitatem Christi, & Theophaniam apparet obtuso lumine, ut Luna, & die 14. Februarii exiit Stella vesperi, a meridie ab septentrionem*. Così, citando il *Calvisio;* ma citando il *Sigonio* più ampiamente in questo modo. *Anno 685 initio inde Iannuarii apparuit stella noctu coelo sereno, ea obscuritate infecta, veluti cum lunam nubes subiit.... Et Mense Februario meridie altera ab occasu cum magno fulgore ad orientem decurit. Martio vero Vesuvius mons in Campania per aliquot dies ignes evomuit, atque omnia virentia circumquaque adussit.*

XVIII.

(1) Nella opera incitolata, *Storia, e Fenomeni del Vesuvio*, cap. IV. (*pag. 60.*)

XVIII. Ma lasciando omai la Cometa del 684. il P. *Riccioli* (1) sette, o cinque ne riferisce appartenenti all' ottavo secolo, ed alquante più il *Lubienietski*. (2) La prima, che fu di terribile aspetto, ed ebbe la coda verso il polo artico rivolta, fu veduta l' anno 715, e la seconda nel segno del Sagittario l' anno 719, Queste due Comete sono taciute dal P. *Riccioli*, il qual di due altre apparse in un medesimo anno fa menzione in modo, che fa vedere esser esso di opinione, che una sola fu quella Cometa, che altri preser per due. *Anno salutis reparatae* 729; dic' egli, *Beda, & Palmerius in Chronico affirmant duos Cometes Mense Januario apparuisse per* 15. *dies, quorum unus solem praecedebat, ut lucifer, alter sequebatur, ut hesperus; fieri tamen potuit, ut ob magnam declinationem versus polum conspicuum idem esset Cometa, qui mane, & vesperi cerneretur*. Lo stesso sospetta ancora l' *Alstedio*, il qual appresso il *Lubienietski* dà prima la relazione delle due Comete, e poi così aggiugne. *Utinam pluribus historia, & observatio horum Cometarum fuisset descripta! Valde videtur probabile unicum fuisse. Praesertim cum uterque caudam obverteret septentrioni, si vere hoc scribitur. Unde apparet similis situs ad Solem, vel idem potius. Habuerunt insignem latitudinem, & declinationem borealem, & sol admodum australem. Quae valde congruunt. Et erant tunc homines occidentales imperitissimi astronomiae*. Io di buon grado al parere del P. *Riccioli*, e dell' *Alstedio* mi sottoscrivo, benche il *Lubienietski* più volontieri abbracci il sentimento di parecchi autori, che due Comete riferiscono all' anno 729. Ed a quest' anno i più degli autori la riferiscono; ma non tutti, come osserva il P. *Riccioli*, così dopo le parole citate aggiungendo. *Ad hunc vero annum hos Cometas referunt Io. Praetorius, & Io. Camillus Gloriosus*; (3) *Licet Cardanus* (4) *in lib.* 2 *de astrorum judiciis textu* 53. *referat illos ad annum* 726., *dicatque visos intra dies* 14. *Mense Ianuario,* *cau-*

(1) *Almag.* lib. VIII. sec. I. cap. III. (*pag.* 6)

(2) *Theat. Comet.* tomo II. (*pag.* 121. *seg.*)

(3) A' quali si vogliono aggiugnere il *Rockenbach*, il *Calvisio*, l' *Eckstorm*, & l' *Alstedio*, citati dal *Lubienietski*.

(4) E il *Keckermann* dal *Lubienietski* citato.

caudis in aquilonem obversis. Vincentius autem Guinisius Soc. I. in Oratione de Cometae felicitate retrahit illos ad annum 725., quo intemperies quidem aeris toto mundo fuit, sed Carolus Martellus de Saracenis triumphavit. Alla data di quest' ultima circostanza è favorevole il Cardinal *Baronio*, il quale all' anno 725. dice così. (1) *Hac item anno (ut habet vetus Chronicon a Pithaeo editum, cui libenter assentior) Eudo Aquitaniae dux in odium Caroli Martelli vocat in Galliam Saracenos ex Hispaniis. Leguntur enim haec ibi.* Anno septingentesimo vigesimo quinto Saraceni ab Eudone in auxilium suum vocati cum rege suo Abdirama Garumnam, Burdigalamque perveniunt, cunctis locis vastatis, & ecclesiis igne crematis: basilicam quoque Sancti Hilarii Pictavis incendunt: *haec ibi eadem apud Gregorium Turonensem in Appendice, & alios veteres res Francorum scriptis prosequutos, qui addunt: cum Saraceni irent, ut basilicam Sancti Martini Turonensis incenderent, Carolum Martellum occurrisse cum exercitu, a quo iidem victi fuerint Saraceni, exercituque deleto rex eorum Abdirama occisus fuerit.* Solo aggiugne il *Baronio*, che da *Carlo Martello* fu la vittoria riportata, non nel 725., ma nel 726. *Verum haec de victoria a Carolo adversus Saracenos obtenta sequenti anno contigisse in eodem Chronico ponitur.* Ma afferma il *Muratori* (2), che l' anno 625. *Carlo Martello... ostilmente entrò nella Baviera, ne soggiogò, e saccheggiò una parte, cioè la spettante a Grimoaldo Duca.* Quanto poi alla sconfitta a *Saraceni* data da *Carlo Martello* la riferisce lo stesso autore (3) all' anno 632., al quale anno la riferiscono ancora gli autori dell' *Arte di verificare le date* (4)

XIX. All' anno 744. un' altra Cometa essere apparsa, ed esser dal cielo caduta una pioggia di cenere, e ne' porti del mar *Caspio* essersi un tremoto sentito, narra il *Lubienietski*; osservando, che solo l' *Eckstorm*, dopo *Paolo Diacono*, e *Sigeberto*, fa di questa Cometa menzione. Egli, ed il P. *Riccioli* fanno menzione di un' altra Cometa apparsa l' anno seguente 745., della quale il secondo de' citati autori parla a questo

(1) Nel tomo IX. degli *Annali* stampati in Roma l' anno 1600. (*pag.* 47.)
(2) *Ann. d' Ital.* tomo IV. (*pag.* 246.)
(3) Nel tomo citato (*pag.* 266.)
(4) Tomo II (*pag.* 484.)

ſto modo. *Anno Chriſti* 745. *poſt Cometam in Syria viſum ſub fine anni, ſecuta eſt peſtis triennalis, quae Siciliam primo, deinde Mediterranei inſulas, ac totam Graeciam, tandemque Conſtantinopolim depopulata eſt, ut refert Io. Praetorius*. Dal 745. ſino al 761. non ſi trova niuna Cometa, ma in queſt' ultimo anno ſe ne trovano due, delle quali il P. *Riccioli* ha così ſcritto. *Deinde anno* 761. *Cometa in oriente decem diebus fulſit; alter autem in occidente diebus* 21; *fortaſſe unus, idemque, licet functius in Chronico tamquam diverſos referat*. Due anni appreſſo ne fu veduta un' altra ricordata dal autore citato, che in queſta guiſa proſiegue a dire. *Anno iterum* 763 *Cometes orienti viſus, cui ſubſecuta eſt ingens ſiccitas, ac frigus intolerabile. Turcae autem magno ſucceſſu ſuam poteſtatem ampliarunt*. Anche il *Lubienietski* di queſte ultime Comete parla, come il P. *Riccioli*; ma queſti una qui ne tralaſcia, della quale ha quegli fatta menzione con le ſeguenti parole. *Anno Chriſti* 791. *Cometa apparuit in virgine, ut refert D. Erlicius. Bellum hoc anno Hunnis eſt illatum; Carolus Magnus Pannoniam vaſtavit uſque ad fluvium Raba*. Finalmente ambedue gli autori citati una Cometa riferiſcono all' ultimo anno del ottavo ſecolo. *Anno* 800., dice il P. *Riccioli*, cui il *Lubienietski* cita, di queſta Cometa parlando, *Io. Praetorius adſcribit Cometam, quo imperium romanum tranſlatum eſt ad Carolum Magnum*. E dappoichè così brevemente dell' ultima Cometa del ſecolo ottavo hanno parlato, paſſano, (1) ad annoverar quelle, che appartengono al ſecol nono.

XX. Il *Lubienietski* due ne annovera ſul principio di queſto ſecolo, che ſono dal P. *Riccioli* taciute. Della prima dopo l' *Eckſtorm* parla a queſto modo. *Anno Chriſti* 809. *imperatore Carolo Magno facta eſt magna conjunctio ſuperiorum Planetarum in initio Sagittarii, quam ſequutus eſt horribilis Cometa, conjunctione illa adhuc durante. Eventus hujus Cometae legantur in eclipſibus ſolis, & lunae, quae tunc temporis frequentes fuerunt*. E della ſeconda fa così menzione, citando lo ſteſſo autore. *Anno Chriſti* 812. *nonis Novembris apparuit Cometa in forma duarum lunarum fulgentium, adunantium ſe, atque ſepa-*

(1) *Ricc.* tomo II. *Alm.* (*pag.* 6.) *Lubien.* tomo II. *Theat. Comet.* (*pag.* 133. *ſeg.*)

parantium in diversa schemata, ita ut viri acephali figuram exprimerent. Annales. Effectus hujus Cometae petantur ex deliquiis solis, quae anno Christi 812, *& sequenti facta sunt.* La terza Cometa del secol nono dal P. *Riccioli*, che la pon per la prima, è rammentata in questa guisa. *Deinde* (dopo la Cometa dell'anno 800, della quale dà notizia immediatamente prima) *anno* 814. *terribilis Cometes paulo ante mortem ejusdem Caroli apparuit: ex Annalibus Franciae*. E giacchè *Carlo Magno* morì a' 28. di Gennajo dell'anno 814., sul principio di quel mese sarà apparsa quella Cometa, che si dice veduta poco prima della sua morte. L'anno appresso un'altra Cometa pone il *Lubienietski* accompagnata da altri naturali fenomeni. *Anno Christi* 815., dic'egli, *altero anno, quo Carolus M. obiit, sol obscuratus est, & luna pallorem recepit, terruemotus accidit, Cometa exarsit, & alia dira prodigia conspecta, & audita sunt in terris*. Nè solo di questa fa egli menzione, ma di due altre ancora taciute con questa dal P. *Riccioli*; una nel segno del Sagittario apparve a' 5. di Febrajo l'anno 817., e l'altra, di cui dubita l'autor citato, che non sia dall'altra diversa, l'anno 818. Ma se nel brevissimo corso di pochi anni sei Comete veder si fecero sul principio nel nono secolo, non se ne fece poi veder niuna, o certo non ci è restata memoria, che ne apparisse alcuna prima dell'anno 828., in cui una ne apparve, ed un'altra l'anno seguente, come il *Lubienietski* ne fa sapere. *Anno Christi* 828. *Cometa in Libra apparuit; & alius sequenti anno in Ariete conspectus est, & per aliquot dies plurimi instar stellarum igniculi per coelum discurrere visi sunt. Ventorum violentia multa aedificia eversa sunt*. Non fa il P. *Riccioli* niuna menzione della prima di queste Comete, e dubita, se l'altra fosse una vera Cometa, così parlandone. *Et anno* 829, *ut refert Fiornovellus, visae sunt stellae potius cadentes, quam Cometae, quae occiderunt pecudes, & homines quosdam, & eodem anno cecidit glacialis lapis de coelo, quatuor pedum longitudinem habens*. Proseguendo poi il suo catalogo delle Comete, così soggiugne. *Et anno* 837. *mortuus est Pipinus, praecedente Comete; esto alii hunc ad Ludovicum Pium protrahant, qui obiit anno* 840., *dicantque anno* 839. *praefulisse Cometem in signo Arietis, quo viso, praesertim accedente eclipsi, coepit*

se

se ad mortem praeparare. Ma all'anno 830. il *Lubienietski* riferisce una Cometa, dal P. *Riccioli* taciuta, che dee aver luogo tra quelle degli anni 829, e 837, dopo l'una, e prima dell'altra.

XXI. Quanto poi alla morte di *Pipino* Re di *Aquitania*, e figlio di *Ludovico Pio*, fu egli veramente da immatura morte rapito l'anno 837., o il seguente, come si raccoglie dal *Muratori*. Parla egli di un'accomodamento seguito tra *Ludovico Pio*, e i suoi Figliuoli *Lottario*, e *Carlo*, l'anno 838., e poi così aggiugne (1). *Ora da che fu stabilita la concordia d'esso Lottario col Padre, e con Carlo suo fratello, (se pure non fu prima, essendo ancor qui confusa la storia) eccoti giugnere la nuova, che Pipino Re d'Aquitania era stato da immatura morte rapito. Perchè nell'aggiustamento poco fa descritto si trova assegnata al Re Carlo l Aquitania, par molto probabile, che questo seguisse dopo la morte d'esso Pipino*. Ma quanto all'anno, in cui la Cometa apparve, altri appresso il *Lubienietski* la riferiscono all'anno 837., ed altri ad alcuno degli anni posteriori. Tra primi si dee ancora annoverare il Cardinal *Baronio*, il quale così ha scritto (2). *Sequitur annus octingentesimus trigesimus septimus, indictione decima quinta, quo Ludovicus Imp. coelestibus admonitus signis, tanquam proxime moriturus, multa sancte, pieque disposuit. Astronomus ipse, qui res gestas a Ludovico conscripsit, haec pariter, ut se habuerunt, quam fidelissime ita posteris tradidit*. Mediante, *inquit*, festivitate Pascali dirum semper, ac triste portentum ibidem (*Aquisgrani scilicet*) Cometae sidus in signo Virginis apparuit, in ea parte ejusdem signi, qua penulam ejus subtus caudam vero serpentis similiter, comumque constringunt. Quod cum more errantium septem siderum orientem versus peteret, per viginti quinque dies (quod mirum est dictu) idem sidus & Leonis, & Cancri, nec non Geminorum transiens signa, in capite Tauri tandem, sub Aurigae pedes, igneum globum, jubarumque prolixitatem deposuit, quas usquequaque porrexerat ante. Quam rem cum primum imperator talium studiosissimus conspexisset, constitit, & antequam quieti membra committeret, accitum quendam, itemque me, qui haec scripsi, & qui hujus rei scientiam habere

(1) *Annali d'Ital.* To. IV. (*pag.* 774.) (2) *Annal.* To. IX. (*pag.* 818.)

bere credebar, percontari ſtuduit, quid ſuper ea mihi videretur. A quo cum tempus peterem, quo faciem ſideris conſiderarem, ac per haec rei veritatem inveſtigarem, & cognitam in craſtinum nuntiarem: imperator ratus (quod erat verum) me tempus redimere velle, ne cogerer triſte aliquid reſpondere, perge, inquit, in moenia huic domui contigua, & nobis, quae reſpexerit, nuntia; novi enim a me hanc ſtellam nequaquam praeterito veſpere viſam, vel a te monſtratam, ſed ſcio hoc ſignum cometarum eſſe, de quo praeteritis diebus locuti ſumus. Quid autem tibi portendere videatur, edicito: cumque aliquid dicerem, & aliqua tacuiſſem, unum eſt, inquit, quod adhuc ſilentio premis; mutationem enim regnorum, mortemque principis hoc portento monſtrari dicunt. Cumque ego teſtimonium Prophetae (*Teren. X. 2.*) protuliſſem, quo dicitur; *a ſignis coeli ne timueritis, quae pavent gentes;* illa ſolita uſus magnanimitate, & prudentia, non alium, inquit, timere debemus, praeter illum, qui noſtri, & hujus ſideris creator eſt. Sed ejus clementiam non ſatis laudare, & imitari poſſumus, qui noſtram inertiam, cum ſimus peccatores, & impoenitentes talibus indiciis dignatur admonere. Quia ergo & me, & omnes communiter hoc oſtentum tangit, omnes pro poſſe, & ſapere ad meliora feſtinemus, ne forte miſericordiam illo proroganle, & noſtra impoenitudine impediente, nos illa inveniamur indigni. His dictis, & ipſe paulis per mero induſit, & omnes id facere juſſit, & unumquemque ad ſua ſe colligere praecepit, noctemque illam (ut nobis perlatum eſt) pervigilem duxit, ac Dei laudibus, & obſecrationibus honoratam luci ſupervenienti praeſentavit. In cujus crepuſculo miniſtros aulicos vocavit, & eleemoſinas quam largiſſime pauperibus, ac ſervis Dei, tam Monachis, quam Canonicis porrigi juſſit. Miſſarumque ſolemnia per quoſcumque potuit, celebrare fecit, non tantum ſibi metuens, quantum Eccleſiae ſibi creditae proſpiciens. Fin qui l' autore dal Cardinal *Baronio* citato, dalle cui parole intendiamo, che la comparſa della Cometa fu occaſione di darſi a parecchie opere di pietà per l'imperadore *Ludovico Pio*, il quale, come narra il *Muratori* (1), finì di vivere a' 20. di Giugno dell' anno 840.

XXII.

(1) Nel To. IV. degli *Annal. d' Ital.* (*pag.* 580.)

XXII. Ma il *Lubienietski* osserva, potersi credere per tutto ciò, che gli autori ne dicono, quattro Comete aver la morte di quell'imperadore preceduta; una l'anno 837, un'altra l'anno 838, l'anno 839 un'altra, ed un'altra l'anno 840; e aggiugne, che ristringendo quanto più è possibile il numero delle Comete, se ne deono contare almeno tre, riferendole agli anni 837, 838., 839. Osserva poi, che l'*Alstedio* altre tre diverse Comete riferisce agli anni 840, 841, 842; ma crede, che solo una Cometa apparisse l'anno 842 ne' segni dello Scorpione, dell'Ariete, e dell'Acquario. All'anno 842. una pure ne riferisce il P. *Riccioli*, e di altre apparse ne sequenti anni fa ancor menzione. *Deinde*, dic'egli dappoichè della Cometa dell'anno 837 ha parlato), *anno* 842, *qui fuit secundus Lotharii, iterum Cometa in Aquarii signo splenduit; & anno sequenti plures Cometae feruntur praenuntiasse funestum bellum, quod Lotharius cum fratribus gessit; tres autem fuisse Cometas ait Cardanus in Ptolom. lib.* 2. *de Astror. jud. tex.* 54, *quorum primum in Libra, secundum in Ariete, tertium in Aquario*. Ma mostra il *Lubienietski* di credere, che anche le tre Comete dell'anno 843 confonder si debbano con la sola dell'anno 842. Che che sia però del numero delle Comete diverse apparse dall'anno 837 fino all'anno 843, del qual numero mi pare di poter dire questo solo, che più Comete apparvero in quel tempo; certo non si può dire, che le Comete apparse l'anno 843 precedessero la guerra di *Lotario* co' suoi fratelli. Imperciocchè incominciò quella guerra immediatamente dopo la morte di *Lodovico Pio*, ed ebbe poi fine appunto nell'anno 843 (1). L'anno appresso fu veduta un'altra Cometa, di cui il P. *Riccioli* ha così scritto. *Anno quoque* 844 *Aloumasar observavit Cometam supra Venerem, ut refert lib.* 4. *de subt Cardanus, & ex eo Tycho tomo* 1. *pag.* 783, *& Cytatus de Cometis pag* 56. Di due altre Comete apparse nel secol nono parla poi l'autor citato a questo modo. *Anno* 876 (per errore di stampa corretto nel margine si legge nel testo 786) *octavo idus Octobris, Cometes visus & inde inundationes, ac pestis, & anno* 882, *quo mortuus est Ludovicus rex Bojorum*, 15. *Calend. Febr. stella*

 cri-

(1) Si vegga il To. V. degli *Annali d' Italia* del *Muratori*.

crinita comparuit. Lasciam quì di osservare, che la morte del Re *Ludovico*, accaduta a' 20. di Gennajo dell'anno 882., come riferisce il *Muratori* (1), di due giorni fu preceduta dalla compar'a della Cometa, e diciam piuttosto, che il *Lubienietski* fa eziandio menzione di altre Comete apparse nel secol nono. E prima all' anno 868 ne riferisce una, che fu seguita da gravi calamità nell' *Inghilterra*, e della morte di *Lotario* Re di *Lorena*, avvenuta a' 10. di Agosto dell'anno 869. Ne riferisce poi un'altra all'anno 898, o 899, della quale per altro assegna l'anno per sola congettura; giacchè dagli antichi monumenti se ne fa menzione senza l'anno della comparsa in questa guisa. *Sub Carolo simplici rege Galliae*, (il quale a Re di *Francia* fu eletto l'anno 862.) *caesis ad Carnotum* 13. *Kal. Augusti* 6800. *Normannis*, *mediante mense Martio apparuit stella a parte Circii*, *emittens radium magnum fere diebus* 14. *sequenti autem anno fames magna per totam Galliam*. Finalmente un'altra ne riferisce all'anno 900; e benchè sospettar si possa, che sia essa con la precedente a confondere; con tutto ciò vuol piuttosto l'autor citato distinguere l'una dall'altra.

XXIII. Il P. *Riccioli* di tre sole Comete al decimo secolo appartenenti fa menzione, così dopo le parole citate più sopra aggiugnendo (2). *Et anno* 906 *Cometam praeter modum rubicundum subsecutae sunt magnae pluviae*, *&* *anno* 945 *Cometa mirae magnitudinis visus est in Italia*, *quem fames ibi*, *&* *in Gallia secuta est*. *Anno quoque* 983, *quo Otho secundus imperator ex moerore obiit*, *visus est Cometes*, *cui fames*, *&* *pestis pedisequa fuit*. Ma il *Lubienietski* (3) annovera nel medesimo secolo un numero assai maggior di Comete. E prima all'anno 902 ne riferisce una, che avea verso Oriente la sua coda rivolta, e fu per 40 giorni veduta; e all'anno 905 un'altra, che apparve nel mese di Maggio, ed è dall' *Eckstorm* riferita all' anno 904. Parla poi della Cometa dell'anno 906; e dice, che fu veduta per sei mesi in circa. Tra questa, e quella dell'anno 945 tre altre ne annovera; una delle quali l'anno 910, o 912, o 913 fu veduta; giacchè diversi autori, ad anni diversi la riferiscono, un altra nel segno del Cancro apparve l'anno 930; e la

(1) Nel citato tomo. (*pag.* 153.)
(2) *Almag.* To. II. (*pag.* 6.)
(3) *Theat. Comet.* To. II. (*pag.* 155. *segg.*)

e la terza l'anno 941 secondo il *Rockenbach*, o secondo l'*Eckstorm* 942. Ambedue questi autori all'anno 944 riferiscono quella Cometa, che altri col P. *Riccioli* riferiscono all'anno 945. Dopo quell'anno nel 964, nel 968, nel 975, e nel 979 quattro altre Comete veder si fecero, prima di quella, che apparve l'anno 983; se par le due prime confonder non si vogliano in una sola in diversi anni da autori diversi riferita, come sospetta il *Lubienietki*. Di due altre Comete apparse sul finire del secol decimo, una l'anno 996, e l'altra nel 999, o piuttosto 1000. fa menzione; e poi (1) anche nell'undecimo secolo più Comete, che il P. *Riccioli* (2). Questi all'anno 1005. riferisce la prima con queste parole. *Anno* 1005 *Cometa aspectu horribilis visus est per tredecim noctes sub festa Paschalia*, *ut habet Io. Praetorius*. Ma ed una al precente anno 1004 ne riferisce il *Lubienietski*, e dice, che l'anno 1005 ne apparver due. *Anno Christi* 1004 *Cometa diu visus est*, dice della prima, *& magnam secum attulit annonae pecuniam. Henricus imperator hoc anno in interiore Germania Vandalos subegit*. E quanto alle seconde, riporta prima la Cometa dal P. *Riccioli* rammentata, apparsa per le feste di Pasqua, la quale cadde in quell'anno il dì 1. di Aprile; e poi un' altra dal P. *Riccioli* taciuta, la qual veder si fece il dì 1. di Ottobre, e così dippoi soggiugne. *Duo distincti Cometae*, *ut circumstantiae apparitionis*, *& durationis docent*, *hoc anno apparuerunt*. Di una di queste due Comete fa ancor menzione *Sozomeno Pistojese* con queste parole: *Cometes in australi plaga emicuit*; come si riferisce nella *Storia Letteraria d'Italia* (3). L'anno appresso fu per testimonianza del *Lubienietski* un'altra Cometa veduta, taciuta pure dal P. *Riccioli*, il quale all'anno 1009 riferisce la seconda tra quelle dell'undecimo secolo, delle quali egli parla, dopo le citate parole, così aggiugnendo. *Et anno*, *quo mortuus est Ioannes* 18, *vel ut alii dicunt* 19, *nempe anno* 1009, *apparuit terribilis Cometa versus meridiem*, *quem ignens fames*, *& pestis secuta est*, *ut affirmat Cardanus* 54. *in lib.* 2. *de Astr. Iud*; *sed*, soggiugne, *& anno* 1027 *post Cometis fulsionem tam dira pestis fuit*, *ut vivi mortuis sepeliendis non sufficerent*, in-

(1) Nel tomo citato (*pag.* 173. *segg.*)
(2) Nel tomo citato. (*pag.* 6. *seg.*)
(3) Vol. III. lib. II. cap. II. num. V.

inquit Petrus Surdus. Ma tra le Comete del 1009, e 1027 due altre ne aggiugne il *Lubienietski*, una all'anno 1017, ed un altra all'anno 1025.

XXIV. Più altre Comete tralaſcia quì il P. *Riccioli*; giacchè immediatamente dopo le parole citate, così ſoggiugne; *Anno 1066. Cometes ante mortem S. Eduardi regis Angliae apparuit; narrante Henrico Spondano in Epitome Annalium*; e il *Lubienietski* tra quelle del 1027., e quelle del 1066. ne annovera altre ſette. Apparve la prima l'anno 1031., la ſeconda nel 1038., nel 1042. la terza, la quarta nel 1043., nel 1053. la quinta, la ſeſta nel 1058., e nel 1064. la ſettima. Io laſcio di annoverar tra le vere Comete quel fenomeno, che dal citato autore è in queſta guiſa deſcritto. *Anno Chriſti* 1039., 8. *Idus Aprilis inter ortum, & meridiem ignea trabs mirae magnitudinis in coelo conſpecta eſt, quae dum ſolem vicinum occaſui tranſiret, in terram delabi viſa eſt, ejuſque veſtigia diu in aere notari potuerunt*. Imperciocchè quel fenomeno fu piuttoſto un' Aurora Boreale, e per tale è dal *de Mairan* (1) riconoſciuto. La Cometa del 1066. apparve per la Feſta di Paſqua, che cadde in quell' anno nel dì 16. di Aprile, e veder ſi fece per quattordici notti, ſecondo alcuni autori; altri la pongono nel meſe di Maggio, e dicono, che fu per 40. notti veduta; onde io raccolgo, che eſſendo apparſa in Aprile, fu anche nel meſe di Giugno veduta. Aggiungo, farſi di queſta Cometa menzione nella Cronica di un' *Anonimo Caſſineſe* (2), ſtampata in *Napoli* l' anno 1753. da *Franceſco Maria Pratilli* nel quarto tomo della *Storia de' Principi Longobardi*. Era dapprima quaſi eguale alla Luna, ma avendo poi una coda acquiſtata, mentre queſta creſceva, la grandezza apparente di eſſa ſi diminuiva, finchè affatto diſparve. Ma l'anno appreſſo apparve in cielo un' altra Cometa, di cui il P. *Riccioli* fa così menzione. *Et anno* 1067. *alter* (Cometes) *apud Fiornovellum; quo anno Alexander Pontifex ſummus vexatus fuit a Cadaloo Parmenſi Epiſcopo*. Di queſta Cometa ci han laſciata memoria molti Cronografi. E prima *Sozomeno Piſtojeſe* (3) dice a quell' anno: *Cometes in coelo*

(1) Nel *Trattato Storico, e Fiſico dell' Aurora Boreale*, Sez. IV. cap. 2. (*pag.* 182.)

(2) *Hiſt. Princ. Long.* To. IV. (*pag.* 76.)

(3) Si vegga il citato luogo della *Stor. Letter. d' Ital.*

lo apparuit; e poi, per tacer di molti altri, *Lupo Protoſpota* (1) ne ha fatta in queſto modo menzione. *Anno* 1067. *menſe Maii, mortuus eſt Conſtantinus ... Imp. & Michael filius ejus* (*Parapinacius dictus*) *ſuſcepit imperium, & apparuit ſtella Cometa, & comes Normanniae Robertus fecit bellum cum Arnaldo rege Anglorum, & vicit Robertus, qui & factus eſt rex ſuper gentem Anglorum*. Al ſeguente anno il *Lubienietski* riferiſce un' altra Cometa, tralaſciata dal P. *Riccioli* con queſte poche parole. *Anno Chriſti apparuit Cometa ignitiſſimus eorundem malorum*, (di ſiccità, di careſtìa, e di peſte) *quae diximus ad duos praecedentes annos, index*. E quindi in tre anni conſecutivi, nel 1066., nel 1067., e nel 1068. apparvero tre diſtinte Comete. Ma per tre anni non ne apparve niun' altra fino all' anno 1071., in cui ne fu una veduta, della quale, e di altre due appartenenti all' undecimo ſecolo il P. *Riccioli* ha così ſcritto. *Rurſus anno* 1071. *poſt ſtellam novam verſus auſtrum, & occaſum viſam apparuit Cometa longis, ac flammeis crinibus per dies* 25., *cui ſimilis fuit flammeus Cometes anni* 1097., *vel* 1098. *in occaſu apparens, ut memorat Kechermannus; & alter* 1099. *in oriente locum per ſaltum mutans*. Fa però il *Lubienietski* menzione di più altre Comete, apparſe ſu la fine del ſecolo, negli anni 1077., 1092., 1095., 1096., 1097., 1098., e 1099., due delle quali ſono le ſteſſe, che le annoverate dal P. *Riccioli* nel ſuo catalogo, e qualcheduna ſenza fondamento è ſtata dagli autori diſtinta dalle altri, come oſſerva il *Lubienietski* di quella dell' anno 1095. In una *Cronica Caſſineſe* (2) ſi fa di quella del 1096. menzione con queſte parole. 1096. *ſtella Cometes apparuit. Hoc anno urbs Antiochena a Chriſtianis capta eſt III. Junii quinta feria*. Da *Sozomeno Piſtojeſe* (3) è ricordata la Cometa del 1097. così: *Cometes in occidentali plaga viſus eſt*; quella del 1098. è ricordata da *Lupo Protoſpota* con le ſeguenti parole: (4) *anno* 1098. *menſe Octobris apparuit ſtella Cometes, & Chriſtiani bellando venerunt uſque Antiochiam, & obſiderunt eam, & menſe Aprilis comprehendentes interfecerunt ibi pluſquam* 60. *mil. hominum, iterumque commiſſa pugna, Chriſtia-*

(1) *Hiſt. Princ. Longob.* To. IV. (*pag.* 42.)

(2) *Hiſt. Princ. Longob.* To. IV. (*pag.* 80.)

(3) Nel citato luogo della *Stor. Letter. d' Ital.*

(4) Nel luogo citato (*pag.* 53.)

stiani vicerunt, & coeperunt multa spolia Turcorum. Et hoc anno comprehensa est Capua a Rogerio comite mense Martii. Ma si vuol quì col *Pratilli* osservare, che nella *Cronica Cassinese* invece dell' anno 1096. si ha a leggere 1097., e che in quest' anno *Antiochia* fu presa nel mese di Giugno, e *Capua* nel mese di Maggio; onde rimangono assai dubbiose le due Comete degli anni 1096., e 1098. Aggiungo, che un' altra Cometa si dee dire apparsa nel secolo undecimo, se tra questi astri annoverar si vuole un fenomemo, di cui nella *Cronica Cassinese* citata (1) così si parla. 1085. (o pittosto 1086.) *XIII. Kalendas Martii noctis initio stella clarissima in circulum primae lunae ingressa est.* Ma ciò lasciando, veggiamo, quali Comete riferiscano al duodecimo secolo il P. *Riccioli* (2), il *Lubienietski* (3), ed altri.

XXV. Il primo de' citati autori quattro sole Comete riferisce al duodecimo secolo a questo modo. *Maximus quoque Cometes apparuit anno* 1106. *tempore quadragesimae*, (cadde in quell' anno la Pasqua a' 21. di Aprile) *quo Henricus IV. obiit., ex Jo. Praetorio; nec non anno* 1141. *Anno* 1169. *Cometa in Scotia apparuit, cum duobus longissimis radiis ardens, & ingens mortuusque est Malcolmus IV. Scotorum rex, dictus cognomento Virgo, ita refert Cardanus lib. 2. in quadripartitum textu* 54. *Anno* 1200. *Haly Ben Rodoan Arabo, cum juvenis astronomiae operam daret, vidit Cometam, cujus pars solida triplo major venere apparuit, & rotundae figurae, ejusque locus in Gr.* 16. *Scorpii, & movebatur motu primi mobilis ab oriente in occidentem, ita ut velocius moveretur contra signorum ordinem, donec pervenit ad Gr.* 15. *Virginis; ita ipsemet in lib. 2. qradripartiti, cap. 9., & Cardanus ibidem textu* 54. *plures circumstantias astrologicas hujus Cometis describens ex Haly; secuta vero est rebellio in Africa, de qua ibidem. Tartarorum imperium tunc exordia sua iniit* Ora la prima di queste Comete dal *Cronografo Cassinese* (4) è riferita all' anno 1105., in cui pone la morte del Re *Errico*; ma osserva il *Pratilli*, che l' anno 1105 fu dal figlio imprigionato quel Re, il quale, come attestan gli autori dell' *Arte di verificar le date* (5) morì a' 7. di Agosto del 1106.

In

(1) Nel citato luogo (*pag.* 79.)
(2) *Almag.* Tom. II. (*pag.* 7.)
(3) *Theat. Comet.* To. II. (*pag.* 199. *segg.*)
(4) *Hist. Princ. Longob.* tom. IV. (*pag.* 82.)
(5) Tom. II. (*pag.* 413.)

In quest'anno la Cometa di *Ogige*, della quale si è più volte parlato, terminò il suo periodo di 575 anni, come osserva il *Freret*, (1) e tornò a farsi vedere. Ma prima di quest'anno medesimo due Comete annoverate dal *Lubienietski* erano apparse, una l'anno 1102, e l'altra l'anno seguente 1103. All'anno 1107 ne riferisce egli un'altra di color fosco, che per 40 giorni veder si fece con lunghissima coda; ed ai seguenti cinque anni, 1108, 1109, 1110, 1111, e 1112 altre cinque; onde nove diverse Comete egli annovera ne' primi dodici anni del secolo. Il *Cronografo Cassinese* all' anno 1109. riferisce la Cometa del seguente anno (2); al quale una ne riferiscono ancora *Pietro Diacono* (3), dicendo, che apparve a' 6 di Giugno, e una *Cronica di S. Sofia* (4), dalla quale sappiamo, che fu per 30 giorni veduta. Per tre anni dopo il 1112 non si vide niun'altra Cometa; ma una ne apparve l'anno 1115, che per sei mesi atterrì col suo aspetto que' miseri mortali, i quali per la comparsa delle Comete a que' tempi si spaventavano. Quattro anni appresso nel 1119. ne apparve un' altra nella prima settimana di Quaresima, e si mostrò risplendente nel cielo fino alla Pasqua, caduta in quell' anno nel dì 30. di Marzo. Negli anni 1125., 1132., 1133. ne furono osservate altre tre, prima di quella del 1141., ch'è la seconda nel catalogo del P. *Riccioli*, e in quello del *Lubianetski* la quindicesima del duodecimo secolo. Dopo quattro anni ne fu un' altra veduta nel Maggio del 1145., di cui e il *Lubienietski* fa menzione, e prima di lui *Giovanni da Bazano* in una *Cronica di Modena* pubblicata dal *Muratori*. (5) Ne fa ancor menzione il *Cronografo Cassinese*, (6) ma riferendola all' anno precedente 1144., perchè nella sua Cronica, come osserva il *Pratilli*, tutto è riferito un'anno innanzi. Venti anni appresso altre due Comete si videro, secondo il *Calvisio* citato dal *Lubienietski*, appresso il quale così si legge. *Anno Christi* 1165. *Cometae duo hoc anno simul apparuerunt ante solis exortum*, *quorum alter ad austrum fuit*, *alter ad aquilonem*. Di queste due Comete doversi ciò intendere, che il P. *Riccioli* dice della Cometa del 1169., crede lo stesso *Lubienietski*; perchè il re *Mal-*

L *col-*

(1) Nella sua diss. citata. (*pag.* 362.)
(2) Nel luogo citato. (*pag.* 83.)
(3) *Hist. Princ. Longob.* tom. IV. (*pag.* 83.)
(4) *Hist. cit.* (*pag.* 378.)
(5) Nel tomo XV. degli *Scrittori delle cose Italiche*. (*col.* 556.)
(6) Nel luogo citato. (*pag.* 93.)

colmo, o come egli chiamalo *Milcolombo* l' anno 1165., o il seguente finì di vivere. Aggiugne all'anno 1172. un'altro fenonomeno, che dopo l' *Eckstorm* così descrive. *Anno Christi* 1172. *circiter in vigilia Nativitatis Domini in occasu duae stellae ignei coloris, quorum una erat magna, altera parva, apparuere, fueruntque initio quasi conjunctae, postea disjunctae, & longo spatio distantes apparere desierunt*. Ma dubita poi, se siffatto fenomeno debba aver luogo nel numero delle Comete, così aggiugnendo. *Subdubito, an hae stellae inter Cometas poni debeant. Ego quidem auctoritate Eckstormii hoc facio, rem tamen non decido*. Finalmente aggiugne un'altra Cometa all anno 1180.; ed essa fu l' ultima tra quelle del duodecimo secolo, che il P. *Riccioli* ha tralasciate, se pure non se ne voglia un'altra all'anno 1197., taciuta ancora dal *Lubienietski*.

XXVI. Certo *Cesario* nel libro X. degli *Excerpti delle Storie memorabili* pubblicati dal *Leibnitz* (1) parla in maniera, onde si possa inferire, che l' anno 1197. apparisse una Cometa. Dice egli primamente a questo modo (2). *Post mortem Henrici imperatoris* (parla di *Enrico* VI. morto in *Messina* a' 28. di Settembre del 1197.) *cum de successore Coloniae in palatio tractaretur, post meridiem visa est stella lucidissima: tunc currentibus nobis in curiam Episcopi omnes illam vidimus, sed quid portenderet visio tam insolita scire non potuimus*. Poco dappoi così soggiugne. (3) *Similiter hoc anno per duas hebdomagas visa est post solis occasum stella tantae magnitudinis, ut ad instar ignis splendorem de se emitteret. Judali asserunt, eam fuisse signum adventus sui Messiae*. E annoverando finalmente le calamità di que' tempi, cosí prosiegue a dire. (4). *Videtur nostris temporibus, quod Dominus in Evangelio* (Luc. XXI. tom. II.) *dicit*: Surget gens contra gentem, & regnum adversus regnum, & terrae motus magni erunt per loca, & pestilentia, & fames, temoresque de coelo, & signa magna. *Licet de his aliqua dixerim exempla, supperaddam nunc plura. Nostris temporibus gens Saracenorum, duce Saladino rege Syriae, surexit contra gentem Cristianorum, a quo capta est Jerusalem cum*

(1) Nel tomo II. degli *Scrittori delle cose Brusvicensi*, stampato l' anno 1710.

(2) Lib' X. cap. XXV. (*pag.* 524.)

(3) Lib. cit. cap. XXVII.

(4) Lib. cit. cap. XXVII.

cum terra sancta. Contra quam gentem perfidam tres vidimus expeditiones maximas fidelium; prima fuit sub Frederico imperatore, secunda sub Henrico filio ejus; tertia sub Frederico, qui hodie imperat. Nostris, inquam, temporibus gens Latinorum surrexit contra Graecos, illorum perfidia provocata, coepitque Constantinopolim, & magnam partem Graeciae. Circa eadem tempora manifestari coeperunt haereses Albigensium, unde zelo fidei conturbatae sunt gentes catholicorum, & inclinata sunt regna, ut pote Franciae, & Hispaniae ad illius destructionem, sed non dum est finis. Ut enim taceam de regnis gentium infidelium, quanta fuerint bella inter regna fidelia, uti regna Francorum adversus regnum Anglorum, inter regnum Alemaniae contra Gallorum regnum, novimus omnes. Quaedam etiam gens (i *Tartari*, come il *Leibnitz* osserva) *anno praeterito intravit regna Reutenorum, & totam ibidem gentem unam delevit, de qua nobis constat, quae sit, unde veniat, vel quo tendat. De pestilentiis, & fame legimus satis non in libris, sed in pressuris nostris post mortem praedicti Henrici imperatoris tanta fames erat, ut maldrum siliginis in Alemannia marca Coloniensium, & in quibusdam provinciis decem & octo solidis venderetur, & exmagnitudine famis populus innumerabilis extingueretur. De terrae motibus per loca nova, & magna tibi referam miracula*. Così scrive *Cesario* sotto la nota dell' anno 1207, ma certo narra cose in altri anni avvenute; e quindi par più probabile, che al precedente secolo, e al anno 1197, o al seguente 1198. si debba riferir la Cometa annoverata da *Cesario* tra le calamità de' suoi tempi: e apparsa dopo la morte del imperatore *Enrico* VI. Pare però, che di un' altra Cometa apparsa l'anno 1207, faccia menzione, ove dice, che quell' anno ancora, cioè nel 1207., ch' è al principio della narratione notato, si vide per due settimane un' ardentissima stella. Ma ciò per ora lasciando, veggasi ora di quali Comete il P. *Riccioli*, (1) e il *Lubienietski* (2) faccian menzione nel secolo tredicesimo.

L 2 XXVII.

(1) Tomo II. *Almag.* (*pag.* 7.)
(2) *Theat. Comet.* tomo II. (*pag.* 227. *segg.*)

XXVII. All' anno secondo di quel secolo il *Lubienietski*, ed il P. *Riccioli* all' anno undecimo riferisce la prima; lasciando ambedue di far parola di quella, che poco prima ho detta esser probabilmente apparsa l' anno 1207. E quindi tre Comete veder si fecero sul principio del secolo; una nel 1202, la secondo nel 1207., e la terza nel 1211. Altre due veder si fecero nel 1214., come riferisce il P. *Riccioli*, il quale tacendo le prime due, così delle altre tre del secolo ci da notizia. *Anno 1211. salutis reparatae, Mense Majo Cometa visus est, cauda super Russiam porrecta, duravitque dies 18., inde inundatio Tartarorum in Moscoviam, & Assyriam, ut refert Spondanus in Epitome Annalium, & Io. Praetorius. Sed anno 1214. duo simul Cometae in Scotia apparuerunt, unus mane praecedens, alter vespere subsequens solem, quo anno insignis prudentia, & sanctimonia rex Vuildelmus annorum 74. Steringi obiit, (a' 4. di Dicembre) ut habet Hector Boetius lib. 13. Hist. Scotorum.* Qui poi lascia l' autor citato sette Comete apparse negli anni 1215., 1217., 1219., 1222., 1223., 1230., e 1238., come dice il *Lubienietski*. Anche *Giovanni da Bazano* ha lasciata memoria di quella, che fu veduta l' anno 1222. con le secuenti parole. *MCCXXII. circa festum Sancti Michaelis apparuit stella cometa a latere sero, quae erat in signo Scorpionis.* Dopo queste sette Comete ne apparve un' altra, di cui il P. *Riccioli* ha così scritto. *Iterum anno 1240. in oriente Cometes apparuit, crinibus ad usque coeli medietatem exporrectis, & pervenit usque ad polum, ut oculatus testis affirmat Albertus Mag. lib. 1. Meter. tr. 3 cap. 5., & vix intra sex Menses extinctus est teste Daniele Santbechio lib. de observationibus prop. 19, quo anno Tamerlanes irrupit in Asiam, ut habet Pontanus. Sed hunc Cardanus in lib. 2. de Astror. Judiciis textu 54. confert in annum 1260., dicens mortuum esse illo anno Urbanum Pontificem, quod falsum est: alteruter porro errarit in numeris MCCXL. pro MCCLX., aut vicissim.* Esser falso, che l' anno 1260. morisse il Papa *Urbano* IV., si vedrà trà poco; e per ora osserverò, che il *Lubienietski* fa *Tamerlano* di un mezzo secolo anteriore all' anno 1240., che ancor egli però pone in quest' anno la comparsa di una Cometa, e niuna non riferisce all' anno 1260.; che finalmente all' anno 1241

ne riferisce una la quale sul principio dell' anno apparve, e veder si fece per 30. giorni. Il P. *Riccioli* questa Cometa tralascia, ma dopo le citate parole così immediatamente soggiugne. *Anno* 1254. *Cometa in Germania per aliquot Menses conspicuus fuit, sequente vehementi copia ventorum*. Lascia egli altresì due posteriori Comete, una delle quali d' immensa grandezza fu in Inghiltera veduta l' anno 1255., e l' altra apparve nel 1256., come narra il *Lubienietski*. Ma e questi, ed il P. *Riccioli* altre due Comete tralasciano, le quali deono qui aver luogo. Fa di una menzione una *Cronica Suessana* esistente in un codice della Libreria della nostra Casa de' Professi in *Roma*, e pubblicata nella seconda parte de' suoi *Viaggi* dal P. *Francescantonio Zaccaria* in questo modo (1). *Anno Domini* 1258. *die Martii* (forse Martis) 19. *Mensis Febbruarii post Completiorium parum ante occasum solis fuit magnus, & manifestus terremotus Suessae, & fere in omnibus aliis civitatibus, & in quibusdam satis damnum attulit, ita quod Campanae Monasterii Sancti Germani, & Ecclesiae Sancti Matthaei propter nimium pulsionem dicti terremotus ex se sonuerunt, quo anno in aestate fuit maxima penuria victualium, ut supra, sed fuit valde salubris, & dominabatur dictus Dom. Manfredus princeps Tarentinus, & dicto anno stella magna in oriente visa est a die Nativitatis Domini usque ad terremotum*. Il perchè questa Cometa apparve su la fine del 1257., e fu veduta fino a' 19. di Febbrajo del seguente anno 1258. Dell' altra poi *Guglielmo Ventura* (2) ci ha lasciata memoria a questo modo. *Stellam Cometam admirabilem vidi* 1263., *cujus ortus in oriente circa horam primam galli cantus, & in ortu ejus coruscabat, sicut fornax ardens, post forma ejus rotunda in modum medietatis Luna. Coma ejus erat magna, sicut magni equi, per plures partes divisa, & occasus ejus fuit versus meridiem, quae visa fuit per menses sex, & non amplius. Quidam vero philosophi existimantes dicebant, rex novus veniet regnaturus in orbe.*

XXVIII.

(1) Alla *pag* 229.
(2) Nella *Memoria delle cose d' Asti* stampata nel tomo XI. degli *Scrittori delle cose Italiche*.

XXVIII. L' anno appresso apparve un' altra Cometa, della quale il P. *Riccioli* così ha scritto immediatamente dopo le parole, che più sopra ho citate. *Et anno* 1264. *ingens Cometa apparuit in oriente sub initium Augusti, & fulsit per dies* 40: *initio oriebatur duabus horis ante ortum solis, magnus, clarus, & comam longam, ac latam diffundens, quae in dies magis defecit, & soli adjuncta est; sic habent Annales Colmarienses. Hoc vero anno constat mortuum esse Urbanum IV. sub initium Octobris, cujus mortem visus est praenunciasse Cometa praedictus, qui visus est in Ptolemaide, in Italia, iu Gallia, ut ait Bzovius in Annalibus, & de eodem loquitur Pontanus in centiloquium] Ptolomaei aphorismo ultimo dicens.* Anno millesimo ducentesimo sexagesimo quarto a natali Christi die, Mense Augusto crinita stella in orientis coeli parte visa est, quae ab ortu ipso ad medium coeli crines deffunderet, fulsitque circiter mensibus tribus; nec ante desiit videri, quam Urbanus Pontifex Max. diem obiit, inde Carolus cum exercitu movit ex Galliis, superatoque Manfredo regnum Neapolitanum occupavit: *quoniam tamen successor Urbani Clemens IV. non fuit electus, nisi anni* 1265. *Februario, fortasse hunc cometen ad annum* 1275. *trahit Io. Poaetorius; sed Functius, & Camerarius consentiunt cum Annalibus Colmariensibus; proinde Cardanus hunc cum altero*) con la Cometa del 1240., di cui si è parlato più sopra) *confudit, & credendum potius Pontano, qui verbis, non numeris annum designavit.* Può sospettarsi, che questa non sia diversa dalla precedente Cometa, giacchè la sola durazione l' una dall' altra distingue. Ma che che sia di questo, *Sozomeno Pistojese* (1) dice della Cometa del 1264, che *praegrandibus, ac lucentibus radiis per nonaginta fere dies in coelo emicuit.* Della stessa Cometa *Iacopo dalla Voragine Domenicano*, ed Arcivescovo di *Genova* (2) parla a questo modo. *Anno MCCLXIV. stella cometa apparuit, trahens post se caudam maximam, & ignitam, surgens a plaga aquilonari, & pergens ad plagam orientalem. Incaepit autem apparere prima die Augusti, & per XL. dies continue surgens apparuit. Istam cometam saepe*

(1) Nel Vol. III. della *Storia Letteraria d' Italia*.

(2) Nel cap. VI. della par. II. di una sua *Cronica* dal *Muratori* pubblicata nel tomo IX. degli *Scrittori delle cose Italiche*.

ſaepe aſpeximus, & mirabamur, quid nam Deus per tam inauditum, & inſolitum portentum vellet innuere, & an per ipſum vellet aliquod grande futurum ſignificare. In ipſo autem anno datum eſt ab Eccleſia Karolo comiti Provinciae regnum Siciliae, & Apuliae, qui Romam vadens coronam accepit; & intrans Apuliam Manſredum natum quondam Federici imperatoris, qui ſe regem fecerat, & Eccleſiae rebellaverat, in omnibus ſuperavit. Anche *Stefanardo da Vicomercato* pur Domenicano, (1) deſcrive la ſteſſa Cometa con queſti verſi.

Turbantis regna Cometis
Sidus ſigna dedit caudam fundentis ad auſtrum
Axe ſub Arctoo viſum; nam cladis amarae
Parte vel occidua micuit, quod nuper Ibero
Se mergens pelago, fumumque effudit Eois,
Prodigium majoris erat, ſtragiſque futurae.

Della ſteſſa Cometa così S. *Egidio* ci ha laſciata memoria all' anno 1264. (2) *Stella, quae dicitur Cometes, apparuit, videlicet in oriente ante ortum diei, poſt ſtellam matutinam: apparuit ſcilicet ante auroram cum radiis multis: ipſi ejus radii longe, lateque apparuerunt, antequam circiter ipſa ſtella Cometes. Igitur veloci curſu laboravit ipſa ſtella Cometes ita, quod praecurrerit, & longe verſus meridiem praeceſſit ſtellam matutinam, ideſt Luciferum. Viſa eſt circa feſtum Sanctae Mariae Magdalenae primo, & uſque ad octavam Sancti Auguſtini apparuit.* Di più *Simon dalla Toſa* (3) all' anno 1264. così della ſteſſa Cometa ſcrive. *Del Meſe d' Agoſto appario la ſtella, ch' era fatta come fuoco, in Firenze. Fue del Meſe di Agoſto; e baſtò inſino a Novembre, lucendo inſino a mezzodì.* Finalmente *Paulinio Pieri*, (4) per tacer di molti altri, parla della medeſima Cometa a queſto modo. *Nel mille ducento ſeſſanta quattro apparve una ſtella, la quale avea una grande chioma di dietro di fuoco, che levandoſi da oriente con gran lume inſino a mezzo il cielo riſplendea verſo occidente. Queſta ſtella ſi vide*

tre

(1) *De geſtis in Civitate Mediolani*, Storia dal *Muratori* pubblicata nel citato tomo.

(2) Nella *Cronica*, dal *Leibnitz* nel tomo III. degli *Scrittori delle coſe Bruſvicenſi* ſtampata.

(3) Nella *Cronica* con altre Stampata in *Firenze* da *Domenico Maria Manni* l' anno 1733.

(4) Nella *Cronica* illuſtrata dal Cav. *Antonfilippo Adami*, e ſtampata in *Roma* l' anno 1750.

tre Mesi, e da molti fu guardata per gran maraviglia, & la notte, che Papa Urbano morì, si celò, & non si vide più. Questa si disse, che significò la morte di detto Papa, & altri dissero, che significò la venuta del re Carlo che dovea essere.

XXIX. Ora da tutte le recate testimonianze appar chiaro, che la Cometa, di cui qui parlo, apparve nel 1264, benchè *Riccobaldo da Ferrara* (1) la riferisca all'anno 1265. Anche la morte di *Urbano* IV. si dee riferire all' anno 1264, giacchè gli Autori dell' *Arte di verificare le date* (2) asseriscono, che *Urbano morì in Perugia a' 2. di Ottobre* 1264, *dappoicche avea tenuta la santa Sede tre anni, un mese, e quattro giorni. La santa Sede fu vacante quasi cinque Mesi dopo la sua morte.* Anche il *Muratori* (3) a' 2. di Ottobre di quell' anno 1264. pone la morte del Papa; *e fu creduto*, soggiugne, *che una gran Cometa, la quale incominciò a vedersi di Agosto, e sparve, allorchè egli mancò di vita, avesse predetta la sua morte.* Aggiugnerò solo su questa Cometa, che essa è la prima i cui elementi siano stati finora calcolati, e si trovano nel *supplemento alla Tavola degli Elementi delle Comete, stampata in seguito delle Tavole del Sig. Halley* (4). Venendo ora alle altre Comete del tredicesimo secolo, il P. *Riccioli* dopo le parole citate più sopra, così soggiugne. *Addunt Annales Colmarienses, triennio post, nempe anno* 1267. *ortam fuisse stellam in ortu solis pulchram, & magnam prope lunam die* 18. *Iulii, quae magno impetu progressa a luna versus orientem ad medietatem hemisphaerii, reliquit post se comam, seu nubem albam, & incensam, quae pariter esse desierunt. Et anno* 1268. *Cometes mirae magnitudinis sub meridiem (magno utique miraculo ostenti) pluribus diebus visus est in Scotia, ut narrat Cardanus in lib. de Astr Jud. text.* 54, *qui huic tribuit clades ingentes in Scotia a ventis ortas.* Lascio qui di osservare, che all' anno 1269. la seconda di queste Comete altri riferiscono appresso il *Lubienietski*; ed osservo piuttosto, che questo autore riferisce all' anno

(1) In una *Compilazione Cronologica*, pubblicata dal *Muratori* nel tomo IX. degli *Scrit. delle cose Italiche*.

(2) Tomo II. (*pag.* 387.)

(3) Negli *Annali d' Italia*, all' anno 1264.

(4) Nel tomo II. dell' *Astronomia* pubblicata in *Parigi* l'anno 1764. dall' Accademico *de la Lande*, lib. XIX. (*pag.* 1189.)

anno 1273 un'altra Cometa tralasciata dal P. *Riccioli*. All' anno seguente poi un altra Cometa, tralasciata da ambedue gli autori citati, da *Sozomeno da Pistoja* è riferita con queste parole. (1) *Stella Cometes tribus diebus ante obitum B. Thomae* (finì di vivere il Santo Dottore a' 7. Marzo del 1274.) *apparuit*, *deindeque ipso Thoma deficiente stella evanuit*. Anche il P. *Ferdinando del Castiglio* (2) della stessa Cometa, e delle medesime circostanze ci ha lasciata memoria. *Tre notti*, dic' egli, *avanti che il Santo passasse di questa vita, fu vista sopra di quel Monastero una nuova stella splendida a maraviglia, & di tanta luce, che talhor si scorgeva anche tra giorno; ma di notte pareva un sole, nè mancò mai, sin tanto che egli spirò, che in quel punto disparve subito, nel qual disparire mostrò, che quello era stato la causa, e quel tanto, c' havea voluto significare*. All' anno 1283. il P. *Riccioli* annovera un' altra Cometa, ed un altra all' anno 1298. con le seguenti parole. *Anno quoque* 1283. *aestate visum Cometam, quo tempore Adolphus imperator ab Alberto victus in praelio fuerit, narrat Io. Praetorius: Anno* 1298, *ut referunt Spondanus, & Bzovius in Annalibus, tantus repente terrae motus in diversis mundi regionibus accidit, ut omnium memoriam superarit, fuitque in die festo S. Andreae, & in fine Novembris apparuit Cometes*. Ma primamente è falso, che l' imperadore *Adolfo* fosse vinto, ed ucciso in battaglia l'anno 1283. L' anno 1292. fu egli proclamato imperadore a' 20. di Maggio; a' 23. di Giugno del 1298. fu deposto, e fu eletto in in suo luogo *Alberto* duca di *Austria*, e questi lo vinse in battaglia, ed uccise a' 2. di Luglio dello stesso anno. (3) Poi in quell' anno, oltre il P. *Riccioli*, anche *Ricobaldo* pone una Cometa, non nel Novembre, ma nel Gennajo. *Adalbertus dux Austriae*, dice questo Cronista, *quondam Rodulphi imperatoris filius primogenitus succesit in regno, perempto Andulpho imperatore in praelio. Stella Cometa apparuit Mense Januarii, paucis tamen diebus, & parva*. Quindi io sospetto, che non si vedesse niu-

M na

(1) Nel cit. vol. III. della *Stor. Lett. d' Ital.*

(2) Nella par II. dell' *Historia generale di S. Domenico, e dell' Ordine suo de' Predicatori*, tradotta in *italiano*, e stampata in *Venezia* l' anno 1589. (*pag.* 418.

(3) Si vegga l' *Arte di verificare le date* tomo II. (*pag.* 457.)

na Cometa l'anno 1283, e che la riferita dal P. *Riccioli* a quell'anno riferirsi debba al 1298. Il *Lubienietski*, che un' altra Cometa riferisce all' anno 1273, un' altra all' anno 1282, una terza all'anno 1285, ed al seguente 1285. una quarta, pensa che quella, ch'è dal P. *Riccioli* riferita all' anno 1283, riferir si debba all'anno 1293. Riferisce per altro anch' egli una Cometa all' anno 1298., nel qual anno due Comete essere apparse, si potrebbe sospettare con fondamento; perche *Ricobaldo* una picciola, e di poca durata ne pone nel Gennajo, e il P. *Riccioli* ne pone una nel Novembre, nel qual Mese la pongono altri autori appresso il *Lubienietski*, i quali aggiungono, ch' essa fu di maravigliosa grandezza. Lo stesso *Lubienietski* agli anni 1299., e 1300. riferisce due altre Comete, tralasciate dal P *Riccioli*; e poi ambedue gli autori citati passano alle Comete del secolo quattordicesimo. (1)

XXX. Delle prime tre Comete di questo secolo il P. *Riccioli* ha così scritto. *Deinde anno* 1301. *ante mortem Caroli Martelli, & Andreae regis Hungariae alter Cometa spectatus fuit ex eodem Spondano. Et anno* 1303. *Cometa, ut columna ignea descendens, ac mox reascendens, ut refert Keckermannus lib. 6. Phys. Syst. pag.* 894. *Moxque anno* 1305. *Paschalibus festis Cometa pestis per universum orbem grassaturae nuncius fuit, inquit Io. Praetorius. Qui*, aggiugne lo stesso autore altre tre Comete annoverando, *addit anno* 1312. *Cometam per* 14. *dies se videndum praebuisse: alterumque sequenti anno, qui a septentrione versus meridiem procurrebat, secutus Martis motum; ac demum anno* 1314. *Cometem in fine Virginis comparuisse per tres hebdomadas, & flammam direxisse versus Aquilonem, tuncque fuisse famem maximam in Lithuania, & adjacentibus regionibus, pluvias per totam aestatem, & inde pestem, quibus tertiam partem viventium absumptam fuisse. Philippus Pulcher rex Galliae* 29. *Novembris moritur, equo inter venandum excussus*. Tralascio qui di osservare qualche sbaglio di cronologia, in cui l'autore è caduto nel rammentare gli avvenimenti, che seguirono dopo la comparsa delle riferite Comete. Osservo piuttosto, che il *Lubienietski* un' altra Cometa riferisce al anno 1302; un' altra

(1) *Ricciol. Almag.* tomo II. (*pag. 7.*) *Lubien. Theat. Comet.* tomo II. (*pag. 249. seg.*)

tra all' anno 1304., la quale durò per tre mesi; un' altra all' anno 1307.; onde secondo questo autore nove Comete, non sei sole, furon vedute. A queste nove una decima se ne può aggiugnere, della quale *Simon della Tosa* (1) sembrava aver fatta menzione all' anno 1309. con queste parole. *E a dì* 10. *di Maggio di notte apparve in aria un gran fuoco, grande quasi come una galea, e andò d' aquilone verso meriggio, e fu grande maraviglia.* Lo stesso autore poco innanzi fa ancor menzione della prima Cometa del secolo a questo modo. *MCCCI. del Mese di Maggio furono cacciati la parte Nera di Pistoja .... E in quest' anno di Settembre apparve in cielo la stella Cometa.* Di quella del 1305. ci ha lasciata memoria *Corrado Botone* cittadino di *Brunsvich*, (2) da cui sappiamo, che apparve nelle Feste di Pasqua. Ma io dal numero delle prime dieci Comete del secolo quattordicesimo escluderei volentieri quelle del 1303, e del 1309, perchè e la colonna di fuoco del 1303, e la galea pur di fuoco del 1309., mi pajon piuttosto due Aurore Boreali. (3) Anzi dallo stesso numero escluder si dee altresì la Cometa del 1302., onde le prime dieci Comete del secolo si riducono a sette, apparse negli anni 1301, 1304, 1305, 1307, 1312, 1313, e 1314; benchè della Cometa del 1302. ci abbian lasciata memoria *Ricobaldo da Ferrara*, (4) e un autore Anonimo degli *Annali di Milano* (5).

XXXI. Ne parla il primo a questo modo. *MCCCII. die XI. Februarii, quod fuit primum Sabbatum Quadragesimae, apparuit stella vocata Cometa futurorum malorum praenuncia, habens caudam, seu potius comam a parte superiori, quae apparuit per totam Quadragesimam, augendo quotidie aliqualiter comam usque dum fuit ad mensuram unius perticae, & ultra; in hebdomada quidem sancta per tres dies ejus coma mirabiliter crevit in modum flamme longissimae; ita ut prima die videretur esse brachiorum XXV., secunda die brachiorum fere C, tertia vero die brachiorum CC, & ultra; & ulterius non apparuit de nocte, sed postea apparuit de die per dies octo sequentes diem Mercurii sanctum,*

M 2

(1) Nella sua Cronica citata. (*pag.* 159.)

(2) In una sua *Cronica*, scritta in lingua *Sassona* pitturata, e dal *Leibnitz* inserita nel terzo tomo degli *Scrittori delle cose Brusvicensi*.

(3) Per altro il *de Mairan* non ne fa parola.

(4) Nel tom. IX. degli *Scrittori delle cose Italiche*.

(5) Nel tom. VII. della citata collezione utilissima *Muratoriana*.

ctum, apparens juxta solem, habens caudam, videbatur ab uno brachio usque ad duo brachia, nec solis lumine obscurabatur, quin videretur, quae admirationem, & magnitudinem futurorum malorum, & timorem intelligentibus intulit. De natura autem Cometarum, & earum significationibus sic fere scriptum reperi per Doctores philosophiae .... primo quod Cometa secundum philosophum est stella a materia exhalationis calidae, & siccae, & igne causata ... item quod omnes Cometae universaliter significant malum, in quo concordant omnes philosophi, & astrologi. L' altro poi così dice, quasi copiando le parole del primo. *Anno MCCCII..... die XL.* (Februarii) *quae fuit prima dies Dominica Quadragesimae, apparuit stella Cometes, incipiens apparere singulo sero inter meridiem, & occidentem, occasum suum finiens ad occidentem. Quae apparuit continue per totam Quadragesimam, habens caudam, seu potius comam a parte superiori, augendo quotidie ejus comam aliqualiter; adeo ut, quae prius visa fuerat in mensura duorum brachiorum, vel trium, postea paulatim creverit ad mensuram unius perticae, & ultra. In hebdomada autem sancta ejus coma mirabiliter crevit per tres dies in modum flammae longissimae, ita ut prima die videretur esse longa brachiis XXV., secunda die longitudinis brachiorum L., tertia vero die brachiorum CC., & multo plus. Ulterius non apparuit de nocte, sed per dies octo sequentes apparuit de die, incipiendo die Mercurii sancto, apparens juxta solem longitudinis brachii unius cum dimidio. Nec solis lumine offuscabatur etiam in meridie. Quae admirationem, & futurorum malorum timorem gentibus intulit: quum omnes Cometae secundum philosophos, quam astrologos, multa mala significent, scilicet inundationes aquarum, terremotus, carestias, fames, mortalitates, guerras, mutationes dominiorum, discordias, seditiones populorum, mutationes sectarum, & legum, mortes regum, & principum. Et haec vidi, & legi in scriptis Doctorum philosophiae super librum Meteororum.* Ora pare, che il *Muratori* creda doversi all'anno 1312. riferir la Cometa, che i due citati Cronologi riferiscono all' anno 1302; giacchè l'indica con queste parole (1). *Cometa anno* 1302., *seu potius anno* 1312. *visus*. E per mostrare, ch' egli

(1) Nell' Indice al citato tomo IX. degli *Scrittori delle cose Italiche*.

gli ha ragione di creder così, lasciamo stare, che in ambedue i citati scrittori si trova all'anno 1302. riferita la Cometa dopo la narrazione di altre cose avvenute molti anni dappoi; lasciamo stare, che negli *Annali di Milano* l'annotazione dell'anno è lontana dal racconto della Cometa; e lasciamo stare finalmente, che nella *Compilazione di Ricobaldo* per la sola omissione della nota numerica X. siasi potuto agevolmente mutare l'anno MCCCXII. nell'anno MCCCII. Certa cosa è, che l'anno 1302. il Mercoledì delle Ceneri cadde nel dì 7. di Marzo; onde è cosa certa altresì, che in quell'anno il dì 11. di Febbrajo, in cui si dice, che la Cometa apparisse, non poteva essere nè il primo Sabato, nè la prima Domenica di Quaresima. Dicendo adunque ambedue i citati Cronologi, che la Cometa fu veduta agli 11. di Febrajo, nel qual dì fa uno cadere il primo Sabato, l'altro fa cadere la prima Domenica di Quaresima, è manifesto, che non possono essi parlare di una Cometa apparsa l'anno 1302. Ma l'anno 1312. cadde il Mercoledì delle Ceneri nel dì 8. di Febrajo, e nel di 11. il primo Sabato di Quaresima. Dunque in tal anno fu veduta quella Cometa, della quale asseriscono i due citati scrittori, esser apparsa il dì 11. di Febbrajo, nel qual dì cadeva il primo Sabato, come dice *Ricobaldo*, non la prima Domenica di Quaresima, come dice l'*Annalista* di *Milano*. Si stabilisca pertanto, che non apparve niuna Cometa l'anno 1302., ma la riferita a quell'anno da due citati scrittori apparve piuttosto l'anno 1312., al qual anno una ne riferisce oltre il P. *Riccioli*, che le dà per altro una durata troppo corta, anche *Corrado Botone*.

XXXII. Due, o tre Comete tralascia quì il P. *Riccioli*, da quella del 1314. passando subito a quella del 1337 Ma il *Lubienietski* all'anno 1315. ne riferisce una, di cui trovo farsi menzione anche in una *Cronica de' Vescovi Vardensi* pubblicata dal *Leibnitz* (1) con queste parole. *Apparuit etiam Cometa horribilis mense Decembri Anno Domini MCCCXV., quem consecuta est maxima mortalitas*. La sua durata fu sin alla fin di Febrajo del seguente anno 1316., in cui un'altra ne apparve, se non fu la stessa, ch'essendo stata per qualchè tempo invisibile, o inos-

(1) Nel tom. II. degli *Scrittori delle cose Brusvicensi*.

inosservata, di nuovo si facesse vedere, o si osservasse. Certo il *Calvisio*, e il *Keckermann* appresso il *Lubienietski* ne parlano in modo, che due diverse Comete sembrano apparse ne' due anni 1315., e 1316. *Anno Christi* 1315., dice il primo, *Cometa mense Decembri circa Nativitatem Christi apparuit, qui circa polum se volvens, caudam in diversas orbis partes, in orientem, occidentem, & septentrionem extendit, & duravit usque ad finem Februarii, ubi paulo post alius exortus est*. Ed il secondo parla a questo modo. *Anno Christi* 1315. *Cometa non procul ab isto loco* (dal fin della Vergine verso Aquilone) *apparuit, ut & sequenti anno; post quos contentio magna fuit de Imperatore, dum alii Ludovicum Bavarum, alii Fridericum Austriacum voluerunt; unde bellum inter hos ortum est, quod octo annis duravit*. L' anno 1318. apparve l' altra Cometa tralasciata quì dal P. *Riccioli*, il quale un' altra tralasciata ne avrebbe, se fosse stata una vera Cometa quel fenomeno, di cui *Simon della Tosa* (1) ci ha lasciata questa memoria. *MCCCXXV.... a dì XXI. di Maggio venne in Firenze grande terremuoto di notte, e poi l' altra notte apparì in aria un grande vapore di fuoco, che ogni gente ebbe paura*. Ma quel fenomeno fu piuttosto un' accensione seguita nella nostra atmosfera, e quindi dall' anno 1318. fino al 1337. non fu veduta altra Cometa, di cui ci sia restata memoria. In quell' anno però apparvero due Comete secondo il P. *Riccioli*, che in questa guisa ne parla. *Anno* 1337. *dirus Cometes in Tauri signo* 4. *menses, & amplius duravit, cui accessit alter, qui una cum illo mensibus, Junio, Julio, & Augusto effulsit; clades bellorum multae, vis locustarum, & pestis Norimbergae. Jo. Praetorius in catalogo Comet.* Ne parlano altresì parecchj altri autori appresso il *Lubienietski*; e se le due Comete non si fossero insieme vedute in cielo, dubitar si potrebbe, che forse l' anno 1337., non due, ma una sola Cometa fosse apparsa, e fosse presa per due diverse a cagione delle diverse relazioni, che gli scrittori ce ne han lasciate; dicendo gli uni, che per più di quattro mesi si era la Cometa veduta, e gli altri affirmando, che si era veduta per due o tre mesi. Ma perchè ne' tre mesi, ne quali veder si fece la seconda Cometa, questa mostravasi insiem colla prima di più lunga durata, non ri-

(1) Nella sua *Cronica* (*pag.* 161. *seg.*)

rimane più luogo al dubbio, e si dee dire, che l'anno 1337. comparvero due Comete; ed una di esse si è la prima di quelle 24., gli Elementi delle quali ha con somma diligenza ricavati *Edmondo Halley*. Primamente così egli ne dice (1). *Ac evolutis plurimis Cometarum historiis, nihil omnino invenio, quod huic negotio* (di determinarne i moti) *inservire possit, ante annum a Christo nato* 1337., *quo Nicephorus Gregoras historicus, & astronomus Constantinopolitanus nobis Cometae semitam inter fixas satis accurate descripsit: tempora autem nimis laxe consignavit; ita ut non nisi quod ab hinc quadringentis pene apparuerit, lubricus, & incertus hic Cometa Catologo, quem damus, inseri mereatur*. Dà poi (2) nella sua Tavola gli elementi del moto di questa Cometa, i quali si daranno per me sul fine della Dissertazione. Dirò intanto col *Lubienietski*, che negli anni 1338., e 1339. furono vedute altre due Comete, delle quali non fa parola il P. *Riccioli*, che di altre due ha così scritto dopo le parole riportate più sopra.

XXXIII. *Adjungens* (il *Pretorio* da lui citato) *triennio post* (cioè l'anno 1340.) *aliam in signo Virginis apparuisse mense Martio; & Norimbergae* 400. *aedificia incendio absumpta. Mortuus est autem* (a' 13 di Giugno del 1341, più di un'anno dopo la comparsa della Cometa) *Andronicus imperator. Et ipse pariter, & Fiornovellus referunt anno Christi* 1347. *mense Augusto conspectum fuisse in signo Tauri seu Cometem, seu vaporem igneum de coelo velut cadentem, cum magno terrore spectatorum, sed hunc per paucos dies, illum per duos menses visum: successit tota Europa, sed praecipue in Italia fames valida, & anno sequenti pestis ab Asia usque ad Britanniam, quae triennalis fuit, & maximam partem mortalium abstulit, superavitque omnes post hominum memoriam lues, ac morbos*. Ma tra queste due, altre due Comete agli anni 1341, e 1345. riferisce il *Lubienietski*; il quale cita bensì per testimonio della prima il P. *Riccioli*, che infatti nota nel margine l'anno 1341, che non è certo il terzo dopo il 1337; ma

(1) Nella *Cometografia*, pubblicata prima nel Num. CCXCVII. delle *Transazioni Filosofiche* l'anno 1705; poi in latino al fine degli *Elementi di Astronomia di David Gregori*, ristampati in Ginevra l'anno 1729. (*pag.* 4.

(2) Nella *Cometografia* citata (*pag.* 7.)

ma anche all'anno 1340. un' altra Cometa riferisce su la testimonianza di altri autori. Il P. *Riccioli* altre cinque Comete aggiugne a tutte le gia riferite del secolo quattordicesimo, proseguendo a dir cosi dopo le citate parole. *Iam & anni* 1352, , & 1353 *duos Cometes senserunt*, & *anno* 1363. *ingens Cometes per tres totos menses ab oriente apparuit*, *diro incendio aëris ad medium coeli versus occidentem suos radios projiciens*, *ut inquit Io. Praetorius*, & *anno* 1375. *post crinitum sidus secuta mors Caroli IV; nec non anno* 1391. *Cometes visus imaginem veru habens*, *quem astrologi*, *inquit idem Praetorius*, *pessimum autumant*. Su le quali parole è a osservare, che *Carlo* IV. morì, secondo gli autori dell' *Arte di verificare le date*, in *Praga* a' 29. di Novembre del 1378; e quindi non pare, potersi dire, che l' anno 1375. dopo una Cometa seguisse la morte di *Carlo* IV. si dee ancora osservare, che appresso il *Lubienietski* alcuni riferiscono all' anno 1351. quella Cometa, che altri, e il P. *Riccioli* riferiscono all' anno 1352; e quella, che il P. *Riccioli* riferisce all' anno 1363. al precedente è riferita nella *Cronica Cassinese*. All' uno, e all' altro anno una diversa Cometa riferisce il *Lubienietski*, il quale altre Comete annovera in questo secolo tralasciate dal P. *Riccioli*; una all' anno 1368, ricordata sol da *Tritemio*; un' altra alla fine del 1379, e al principio del 1380; benchè l' *Alstedio* in ciascuno de' detti anni ponga una Cometa diversa; all' anno 1382. un' altra, di cui ha ancor fatta menzione *Corrado Botone*; un' altra all' anno 1390; e tre all' anno 1399, se pure il fenomeno di tre code di fuoco osservate in quell' anno prender si vuole per tre Comete, che sol mostrassero le loro code. Il P. *Riccioli* citato ancora con altri autori dal *Lubienietski*, aggiugne qui un' alrra Cometa, di cui così parla. *Anno* 1400. *apparuit Cometa ingens in orientis coeli cardine*, *qui movebatur versus occidentem*, *isque paucis mensibus antequam Tamberlanes Tartarorum dynasta contra Bajazethen multis secundis rebus elatum*, *in Asiam cum maxima Turcarum clade irrumperet; quam cladem Annales Turcici consignant anno Hegirae* 801, *qui coepit anno Christi* 1401, & *Tamberlanem vocant Temirem*, *ut* & *Chalcondylas*. *Pontanus autem*, *qui aphorismo* 100 *Centiloquii*, & *Cardanus*, *qui lib.* 2. *de Astr.*

iud.

jud. tex. 54. *referunt de Cometa praedicto, vocant illum Tomyrim, vel Tamorlanum.* Ma dall' asserzione del citato autore, essersi la Cometa veduta pochi mesi prima, che *Tamerlano* andasse nel *Asia*, ed aver esso fatta irruzione nell' *Asia* l' anno 804. dell' Egira, si vede chiaro, che è corso errore nel testo del P. *Riccioli*, e l' anno 1400. vi è posto invece dell' anno 1401. segnato per altro nel Maggio. Imperciocchè l' anno 804 dell' Egira ebbe principio agli 11. di Agosto del 1401; e quindi di una Cometa apparsa ancora sul fine del 1400. mal si direbbe, che fu veduta pochi Mesi prima della irruzione di *Tamerlano* nell' *Asia*. Mi sia dunque permesso di annoverar questa Cometa tra le altre, che il P. *Riccioli* (1) e il *Lubienietski* (2) riferiscono al secolo quindicesimo.

XXXIV. Al primo anno di questo secolo S. *Egidio* (3) riferisce semplicemente una Cometa così *Cometes apparuit.* Lo *Stadtuegio* (4) aggiugne, ch' essa fu grande, e fu veduta verso aquilone: *Cometa magna* (sic) *in acquilone apparuit.* Ne parla ancora *Corado Botone*, e più diffusamente *Teodorico Engèlhulsen* a questo modo (5). *Cometa grandis per Quadragesimam duravit, & tamen bonum tempus subsecutum est, licet bella gravissima inter Paganos etiam sint secuta. Nam rex Tartarorum Tamerlanes terram Turcorum dissipavit, & bello commisso triumphavit, & regnum turcorum subegit, ubi ceciderunt ultra D. milla hominum, & Barsetus, Turcorum Admiratus; id est imperator interfectus est.* Ma è qui a notare, che autori assai esatti, e tra questi i dotti *Benedettini*, che ci han data l' *Arte di verificare le date*, (6) pongon la morte di *Bajazet* all' anno 1402. *L' anno 1402, dicono essi, Bajazet lasciò Costantinopoli, ch' egli teneva bloccata, per andare ad opporsi a' progressi del famoso Tamerlano, che avendo sottomesso il Corasan, l' India, la Persia, la Siria, era entrato nella Natolia. Le due armate s' incontrarono ad Ancira, o Anguria. Bajazet a' 28. Luglio vi perdè la battaglia, la libertà, e poco di poi la vita, ch' egli finì miseramemte dando il capo contro le sbarre di una* gab-

N

(1) *Almag.* tomo II. (*pag.* 7. *seg.*)
(2) *Theat. Comet.* tomo II. (*pag.* 276. *seg.*)
(3) Nel tomo III. degli *Scritt. delle cose Brusvicensi* (*pag.* 595.)
(4) Nel tomo citato. (*pag.* 276.)
(5) Nel tomo II. della citata collezione (*pag.* 1137.)
(6) Nel tomo II. (*pag.* 441.

gabbia di ferro, *nella quale avealo fatto rinchiudere il vincitore*. Quindi se la Cometa si ponga apparsa l' anno 1401. dopo gli 11. di Agosto, quando incominciò l' anno 804. dell' Egira, si vede, come pochi Mesi dopo la Cometa passasse *Tamerlano* a invader l' *Asia* contro de' *Turchi*, che furon vinti prima, che terminasse l' anno 804 dell' Egira nel Luglio del 1402. A quest' anno un' altra Cometa riferisce *Matteo Palmieri* (1) con queste parole; 1402. *Cometes in coelo est visus. Galeatius Mediolanensium dux*, *continuans adhuc per suos duces in Florentinos bellum*, *apud Marignanium*, *Mediolanensis agri oppidum*, *moritur*. Aggiugne, esser morto nello stesso anno *Tamerlano*, ma fu egli padrone dell' impero de' Turchi fino al 1406, e morì nel 1415; e quindi si dee ancora emendare ciò, che dice il P. *Riccioli*, così aggiungendo dopo le parole, che ho di sopra citate. *Qui* (Tamerlano) *mortuus est* 1403. *praevio item Cometa*, *ut narrat Io. Praetorius*; *sed Fiornovellus Cometam hunc adscribit anno* 1402. *dicens*, *&* *ipsum habuisse formam veru*, *&* *per Mensem luxisse*, *mortuumque paulo post*, *non Tamorlanum modo*, *sed & Galatium Mediolani ducem*. *Forte fuerunt duo diversi*. Senza niun dubbio due diverse Comete agli anni 1402, e 1403. riferisce il *Lubienietski*, il quale un' altra ne riferisce all' anno 1406, ma con troppo debole fondamento, appogiandola alla morte di *Tamerlano*, notata dopo la comparsa della Cometa. Sembra dunque doversi dire piuttosto, che la prima dopo quella del 1403. si facesse vedere nel 1407, al qual anno una ne riferisce la *Cronica de' Vescovi Vardensi* (2) dicendo, che a' tempi di *Roberto* re de' *Romani*, duca di *Baviera*, e conte Palatino del *Reno*, il quale fu eletto imperatore a' 10. di Settembre del 1400, e morì a' 18. di Maggio del 1410, *Cometa apparuit*, *&* *statim post Leodium cecidit*; *XL. millibus interfectis*. Solo puo fare difficoltà li dirsi in una *Cronica di Fiandra* dal *Lubienietski* citata, che la Cometa apparve l' anno sesto di *Roberto*; ma o in quella Cronica l' anno sesto è notato invece dell' anno settimo, o forse essendo apparsa prima del Settembre del

(1) Si vegga il Vol. III. della *Stor. Letter. d' Ital.*, ove però mancano le parole del *Palmieri*.

(2) Nel tomo II. degli *Scritt. delle cose Brusv.* (*pag.* 221.)

del 1407, si può dire con verità, che apparisse nel sesto anno di *Roberto*. Che che sia di ciò il P. *Riccioli* e di questa, e di altre quattro Comete ha così scritto. *Anno* praeterea 1407, quo Pruteni magna strage a Polonis superati perhibentur, suum Cometen, & anno 1433, trimestrem Cometam, & annis 1434, quo Trapezuntius florebat, ac 1439, quibus crevit Turcica res, & vires Christianorum debilitatae sunt, suos Cometas adsignat Io. Praetorius, & praeterea anno 1444. ingentem Cometam solstitii tempore, qui mortales perterruit. Ma dopo la Cometa del 1407, il *Lubienietski* afferma esserne altre comparse prima dell' anno 1433, una nel 1408, una nel 1414, ed una nel 1426; ed aggiugne che nel 1445. ne apparve un' altra, ommessa, come le altre tre dal P. *Riccioli*, il quale immediatamente dopo la Cometa del 1444. così soggiugne.

XXXV. *Anno* 1450. *visus fuit ille Cometes, de quo Georgius Phranza lib. 5. suae Historiae cap. 21. sic narrat.* Aestate anni Christi MCCCCL. Cometes supra horizontem quotquot vesperis statim post solis occasum in romphea similitudinem apparere coepit; qui plenum lunae orbem subiens eclipsim efficiebat juxta ordinem, & motum solitum luminum coelestium: Quidam Cometen hunc gladii speciem exprimere, & ab ocidente in orientem moveri, ac lunae appropinquare, defectionisque illius tenebras videntes, ita rem interpretati sunt, conspiratione facta, principes Christianos adversum Turcas venturos, eosque debellaturos. Turcae quoque eo portento in timorem non levem inciderunt *Adeo manifestum fuit, illum Cometam esse infra lunam. Refert hujus auctoris verba Tannerus noster quaest. 7. de coelo. par. 4. illo vero anno Amurathes Turcarum imperator ex ebietate mortuus est.* Non l' anno 1450, ma a' 10. di Febbrajo del 1451. esser morto *Amurat*, attestan gli autori dell' *Arte di verificare le date*. Ma ciò lasciando, l' autore della dissertazione *su l' eclissi del sole, e della luna, delle quali esser posson le Comete cagione*; così di questo fenomeno ha scritto. (1) *Si trova un solo esempio di un' eclisse straordinaria della luna, questo è fondato solo su la relazione di Giorgio Franza, che ne parla nella sua storia*

(1) Nella *Bibliot. di Fisica*, tomo I par. II.

ria. Secondo il racconto di questo autore, la Cometa, che la producesse visibilmente, non si mosse molto più velocemente, che alcuni Pianeti. Quegli però, i quali negano, che quelle stelle entrino nel sistema planetario, ne hanno fatta una falsa Cometa, e la prendono per una meteora. Certo se si ha a prestar fede a certi storici, si è un moto simille osservato, e la stessa durata in alcuni fenomeni, che non sono stati effettivamente vere Comete. Ma comunemente siffatte meteore, e tutte le altre in generale passano assai presto, nè hanno un corso regolare. L'eclisse poi, di cui si tratta, è provenuto, secondo ogni apparenza da una vera Cometa, e per conseguenza è stata rispettivamente alla terra universale. Non cercherò in questo luogo, se una Cometa fosse la cagion vera di quell' eclisse lunare, ma proseguendo la storia delle Comete dirò piutosto, all' anno 1454. esserne apparsa un'altra, rammentata dal *Lubienietski*, ma taciuta dal P. *Riccioli*, che dopo le parole di già citate così prosiegue a dire di due altre Comete. *Anno* 1456, *ut refert Io. Praetorius, Cometa cum variis prodigiis apparuit per integrum mensem in Polonia, & alibi: praenunciasse creditur mortem Ladislai Bohemiae regis. Anno autem sequenti, videlicet* 1457, *inquit idem auctor, fulsit ille Cometa, de quo Pontanus in centiloquium Ptolomaei aphorismo* 100. *sic loquitur.* Nobis adolescentibus insignis etiam Cometes ad orientem in Cancri, Leonisque regionibus multis diebus fulsit, tantae magnitudinis, ut amplius quam duo coeli signa comae suae tractu occuparet: eum secuta est Alphonsi regis mors, quae Aemiliam, Sabinam, Campaniam, universumque regnum Neapolitanum, & longo, & gravi bello implicavit; secuta est & pestilentia aliquanto diuturnior. *Mortuus est autem Alphonsus anno* 1458. *Calendis Iulii*, (o piuttosto a' 28. di Giugno) *annorum* 66. *At keplerus in Cometarum Phisiologia pag.* 130. *affirmat, Pontanum intelligendum esse de Cometa anni* 1456., *quando Mahometes Turca Belgradum obsedit, Taurinum, seu Albam dictum, postquam Constantinopolim anno* 1453 29. *Maji expugnarat; sed hoc anno* 1456 *a Io. Corvino Hunicula, curatore Ladislai regis Hungariae adhuc pueri, cum magna Turcarum strage, & ignominia depulsus est ab obsidione in die Sanctae Magdalenae sacro, cuius pugnae auctor in primis fuit sanctissimus vir*

ex

ex Minorum ordine Ioannes Capistranus: illo enim agente, crucis insigne, & arma 4000.o homines contra Turcas jampseraut. Mortuus est tamen felici exitu Huniades, qui erat Vaivoda, idest princeps Transilvaniae. Fin qui il P. *Riccioli*; ma doveria intender *Pontano* della Cometa del 1457, par certo per ciò, ch' egli dice, essere stata la Cometa seguita dalla morte di *Alfonso*, che tra i re d' *Aragona* fu il quinto di questo nome. Anche *Ladislao* re di *Boemia* morí nel 1457. a' 22. di Novembre; ma non si vuol per questo negare una Cometa all' anno 1456, al quale un' anonimo *Cronista dal Pratilli* pubblicato la riferisce con queste parole (1). *An 1456. apparuit Cometa. Die 5. Decembris hora 11. noctis fuit terraemotus magnus*. L' anno 1458. un' altra Cometa apparve nel segno del Toro al Mese di Luglio, della quale ha fatta il *Lubienietski* menzione, ma non ha detta parola il P. *Riccioli*. Questi di altre Comete ha parlato a questo modo.

XXXVI. *Sed pergit Pontanus loco jam adducto dicens*: annis his superioribus Cometes alius tenui primo capite, comaque admodum brevi conspectus est: mox mirae magnitudinis factus, ab ortu deflectere in septentrionem coepit, nunc citato motu, nunc remisso, & quod Mars, Saturnusque uterque repedabat, aversus ipse, praegrediente coma, ferebatur, donec ad ipsas Arctos pervenit; unde cum primum Saturnus, ac Mars recto cursu pergere coeperunt, in occasum iter flexit tanta celeritate, ut die uno ad triginta gradus emensus sit; atque ubi ad Arietem, ac Taurum pervenit, videri desiit. Non multo post Ussonus Cassanus Parrhiae, atque Armeniae rex ad Euphratem profectus eo consilio, ut Asiam invaderet, collatis signis cum Mahometo Turcarum rege ita dimicavit, ut qui ingentem & inferret, & aciperet cladem; duo enim potentissimi exercitus, duo maximi duces in paucis diebus bis conflixere. *Et paulo post*. Sensimus iisdem temporibus universam Hispaniam quassari bello, Erricum regem diem obiisse. *Sed non fuit hic Cometes ille, qui* anno 1460. visus est, & quo Io. a Capistrano saeculi mala vaticinatus fertur, ut ait Io. Praetorius; nec is, qui anno 1470. idibus Ianuarii longissimis capillis decur-

(1) *Hist. Princ. Longob.* tomo IV. (*pag.* 132)

decurrit; si Bodino credas lib. 2. Theatri. Ille vero, de quo Pontanus, refertur ad annum 1471, quo Alfonsus rex Portugalliae Tingim, & Argillam expugnavit. *Atkeplerus in Cometarum Phisologia pag.* 129. *cladem illam Turcarum, & Tartarorum ait fuisse anno* 1473; *Cometam autem anno* 1472, *de quo mox*. Dalle quali parole del P. *Riccioli* intendiamo, ch' egli, lasciando alcune Comete dal *Lubienietski* rammentate, una all'anno 1461, un' altra all'anno 1467, e due all' anno 1468., parla solo di tre apparse negli anni 1460, 1470, e 1471. Quanto alle storiche circostanze, che accompagnano la numerazione delle tre Comete, anche gli autori del *Arte di verificare le date* (1) dicono, che *Alfonso* V. re di *Portogalo* l'anno 1471. s'impadronì di *Arzila*, e di *Tanger*; ma essi (2) pongon la morte di *Errico* IV. re di *Castiglia*, di cui pare, che si debba intender Pontano, a' 12. di Dicembre del 1474. Le guerre nella Spagna erano incominciate assai prima. Fino dal 1465. era stato *Enrico* deposto da ribelli, che elessero in suo luogo *Alfonso* fratello del re deposto; e fino dall' anno 1465 erano ritornati i ribelli al dover loro. Altre guerre ancora si erano a que' tempi accese ne' Regni di *Spagna*, le quali assai prima aveano avuto principio, e durarono poi per alquanti anni, come si può vedere appresso i citati autori. Non danno essi niuna notizia delle due battaglie tra i Tartari, e i Turchi, accennate da *Pontano*, ove (3) parlano di *Maometto* II, che fu imperatore de' Turchi dall'anno 1451. fino all'anno 1481, in cui morì a' 3. di Maggio. Cio basti su le notizie storiche, che unite sono al racconto dalle tre Comete, e su le quali notizie sono a vedere gli autori, che ne trattano di proposito. Venendo ora all'anno 1472., il P. *Riccioli* gli attribuisce due Comete, delle quali cosi ci ha lasciata notizia. *Anno* 1472 *duo Cometae apparuerunt, ut habet Historia Polonica; unus ex illis, ut refert Petrus Surdus pag. I. de Cometis, visus est Mense Martio, formam jaculi habens, quem secuta est tanta siccitas, ut diu fontes aqua caruerint; alter observatus fuit a Io. Regiomontano die* 20. *Ianuarii, qui haesit in Libra, & quem triennalis*

(1) Tomo II. (*pag.* 700.)
(2) Nel tomo citato (*pag.* 688.)
(3) Nel tomo citato (*pag.* 442. *seg.*)

nalis ſiccitas ſecuta eſt, ut narrat Io. Praetorius in catalogo Cometarum, & Cardanus in lib 2. quadripartiti textu 54, *ubi ait; ab Antonio Mizaldo hunc Cometem adſcribi modo anno* 1472. *modo anno* 1475. *Id vero Keplerus in Tychonis Hyſperaſpite lib.* 3. *cap.* 2. 16. 18. *docet ortum, quia Mizaldus fatetur ſe hujus obſervationis hiſtoriam ſumpſiſſe ex Ziegleri Conceptionibus in Geneſim: facile autem erravit Zieglerus uſurpans obſoletum characterem binarii pro quinario. Fracaſtorius lib.* 2. *Homocentricorum cap.* 23 *ait, viſum anno* 1472 *Februario, fuiſſeque pogoniam, & ex auſtrali evaſiſſe borealem: verba Regiomontani apte Zieglerum, & Cardanum ſunt haec.* Idibus Ianuarii anno Domini 1475 (*lege* 1472.) viſus eſt nobis Cometa ſub libra cum ſtella Virginis, cujus caput tardi erat motus, donec propinquum eſſet; nunc incedebat per crura Bootis verſus ejus ſiniſtram, qua deſcendendo die uno naturali portionem circuli magni, graduum quadraginta deſcripſit, ubi cum eſſet in medio Cancri maxime diſtabat ab orbe ſignorum ſexaginta ſeptem gradibus, & tunc inter duos polos Zodiaci, & Aequinoctialis ibat, intermedia pedum Cephei: deinde per pectus Caſſiopeae ſuper Andromedae ventrem. Poſt gradiendo per longitudinem Piſcis ſeptentrionalis, ubi valde remittebatur motus ejus, propinquabat Zodiaco tranſiens ipſum, juxta medium Arietis, donec cum ſtellis Ceti occaſus heliacus illum nobis occultavit ultimis diebus Februarii. Hoc motu ſuo proprio circuli magni portionem deſcripſit, quo in ſeptentrionem contra ſignorum ſucceſſionem ferebatur a Libra in Arietem. In fine, & principio tarde movebatur, in medio velociſſime, uno die per quatuor ſigna a fine Virginis ad principium uſque Geminorum. Cauda vero ejus minus mobilis continue reſpiciendo ſtellas Geminorum erat; in fine vero, Cometa ſub Ariete locato, propter ſolis viciniratem, nonniſi in occidente apparuit, cauda orientem verſus protenſa, quia in hoc ſitu ſtellae Geminorum ponebantur. In medio vero apparitionis caudam vertebat ad meridiem: illic tunc erant ſtellae Geminorum, contigitque nocte eadem, ut ſtatim poſt ſolis occaſum cauda orientem reſpiceret, appropinquante medio noctis reſpexit meridiem; poſt medium vero noctis occidentem; ante ſolis exortum indicabat locum ſeptentrionis. Haec caudae diverſitas, quoad ſitum ex mo-

tu

tu diurno oriebatur, qui ſemper eſt ab oriente in occidentem Motu autem proprio extremitas caudae, quamvis tardius, quam caput Cometae, ſemper tamen etiam ad occidentem contra ſignorum ſucceſſionem deſcribens parallelum a principio Librae uſque ad medium Tauri movebatur, vadens ſub pedibus Ululantis per urſam majorem propinquando Perſeo, per quem circa Pleiades ad medium Arietes ibat fere in medio Tauri. Unde patet, tam caput, quam caudam cometae verſus occidentem, & nunquam verſus orientem fuiſſe, non ſoum motu diurno, ſed etiam proprio. *Confirmat autem Keplerus locis citatis, hunc eſſe eundem, de quo ſupra Pontanus, tum a motu indicato ab ipſo, tum a ſtatione, & retroceſſu Martis, & Saturni, quae in finem anni* 1471, *& initium anni* 1472. *cadunt, tum auctoritate Eleri diſerte dicentis, eſſe illum, quem & Pontanus in Centiloquio, & in Meteoris eleganti carmine deſcripſit, & quem Gurcenſis Mathematicus dimenſus affirmavit, fuiſſe longum pluſquam* 4000. *milliarium germanicorum, latum vero in capite* 26, *in cauda* 81. *milliaribus, & ex Mathia Palmerio, qui cometam hunc Perticam appellavit. His igitur potius ſubſcribimus, quam Fromondo lib.* 3. *Meteor. cap* 4. *art.* 4. *hunc Regiomontani Cometam anno* 1475. *conſignanti. Poſtremo Petrus Apianus par.* 2. *Aſtronomici Caeſarei ait, Cometam anni* 1472. *caudam uſque ad terram demiſiſſe, & vixiſſe ſuo tempore ſenes, qui hoc rememorarent, vocatamque Pavonis caudam ſecuta eſt ſiccitas ingens, & Uſumcaſtani motus.* Fin qui il P. *Riccioli* delle due Comete dell' anno 1472.

XXXVII. Anche il *Lubienietski* ſu la fede di parecchj autori, che cita, due Comete riferiſce a quell'anno, ma forſe una ſola Cometa apparve quell'anno, la quale fece per più meſi vederſi. Certo oltre gli autori dal P. *Riccioli*, e dal *Lubienietski* citati, molti altri parlano di una Cometa apparſa l'anno 1472. ſenz'accennar nulla, che due ne appariſſero. Laſciando di citar qui alcuni Croniſti pubblicati dal *Leibnitz*, (1) per amore di brevità, citerò ſolo *Giandomenico Caſſini*, e l'*Halley*. Il primo in una ſua *Memoria del moto vero delle Comete relativamente al*

(1) Ne' tomi II. e III. degli *Scritt. delle coſe Bruſvic.*

al Sole, *e alla terra*, ne parla a questo modo. (1). *Abbiam creduto di dovere incominciare le nostre ricerche della Cometa del* 1472., *che fu osservata da Regiomontano nel segno della Bilancia a'* 13. *di Gennajo*. *Il suo moto prima fu lento*, *ma divenne poi rapidissimo*, *di modo che nello spazio di un giorno descrisse* 40. *gradi di un gran cerchio*; *si rallentò poi fino a'* 14. *di Febbrajo*, *quando era verso la metà dell' Ariete*, *dappoichè avea scorsi questi sei segni contro la loro serie*. *Avendo descritta una figura*, *che rappresenta l' orbita annua*, *in cui si è posta la terra a'* 13. *di Gennajo*, *principio della comparsa di questa Cometa fino a'* 14. *di Febbrajo*; *giorno*, *in cui cessò di apparire*; *e da questi punti tirando alcuni raggi al vero luogo della Cometa in questi diversi tempi*, *si trova*, *ch' essa ha avuto un moto diretto*, *secondo l' ordine de' segni*; *che prima si è trovata di là dall' orbita annua*, *e poi verso la metà della sua comparsa ha attraversata quest' orbita*, *nel qual tempo si è trovata molto vicina alla terra*, *ond' è provenuta la sua grande velocità apparente*, *e poi dalla terra si è allontanata*, *accostandosi al Sole*, *come si è qui notato nella prima figura*, *dove si vede*, *che sarebbe difficilissimo di rappresentare il moto di questa Cometa contro l' ordine de' segni in modo*, *che di* 40. *gradi fosse il suo moto apparente*, *quale è stato osservato*. L' altro autor poi, che nella sua *Cometografia* dà il secondo luogo a questa Cometa, dopo le parole, che ho più sopra citate, così soggiugne. *Dein Cometa anni* 1472. *omnium velocissimus*, *ac terris proximus Regiomontanum habuit observatorem*. *Hic magnitudine*, *&* *coma terribilis unius diei spatio* 40 *gradus sub circulo coeli maximo dimensus est*, *ac omnium primus est*, *de quo observata idonea ad nos pervenere*. Ma dopo questa tre altre Comete del quindicesimo secolo riferisce il P. *Riccioli*, così dopo le parole citate aggiugnendo. *Anno* 1477. *notatur ab Eberoff in catalogo Cometa subniger*, *post quem successit caedes Caroli Burgundi*. *Tandem sub finem saeculi*, *i lest anno* 1491. *accidit solis eclipsis*, *&* *Cometes circa principium Arietis cum latitudine australi*, *nec aliud annotat de illo Vualtherus in observationibus*. *Ferdinandus initio anni sequentis*, *Granata capta*, *Maurorum* 800 *millia ejicit*. *Anno* 1500

O *Co-*

(1) Nelle *Memorie della Reale Accademia delle Scienze* per l' anno 1731. (*pag*. 301.)

Cometa in ſeptentrione comparuit in longitudine Capricorni menſe Aprili, paulo antequam Tartari Poloniam, Moſci Lithuaniam vastarent: captus praeterea eſt Ludovicus Sfortia; Veſuvius conflagrat, & Chriſtiani heu victi a Turcis fuere, ex Io. Praetorio, & aliis. Su le quali parole è a notare, che *Carlo* duca di *Borgogna* morì ucciſo in battaglia a' 5. di Gennajo del 1477; onde convien dire, che ſul principio dell' anno appariſſe la Cometa, che precedette la ſua morte. A 2. di Gennajo del 1492. fu preſa *Granata*, ed in quell'anno, ma dopo la preſa di quella Città, apparve nel Dicembre un' altra Cometa, che per due meſi veder ſi fece, ſe preſtiam fede al *Lubienietski*. Nè queſta ſola Cometa egli aggiugne a quelle, che dal P. *Riccioli* ſon ricordate; ma fa di più altre menzione agli anni 1473., 1475., 1476., 1392., e 1493. E fino a queſto tempo poco eſſatte erano ſtate le oſſervazioni delle Comete, e quindi ſolo di alcune poche, le quali ebbero la fortuna di eſſere da qualche aſtronomo oſſervate, determinar ſi può qualche coſa. Nel ſecolo ſediceſimo s' incominciò ed uſare qualche maggior diligenza nell' oſſervare quegli aſtri; ma non tutti neppure in quel ſecolo eſſere ſtati oſſervati con egual diligenza, ſi vedrà chiaro da quello, che mi rimane a dire ſul fine di queſta diſſertazione dopo il P. *Riccioli*, (1) e il *Lubienietski*. (2).

XXXVIII. Sul principio del ſediceſimo ſecolo, negli anni 1504, e 1505, apparvero due Comete, dal primo de' citati autori ommeſſe, ma rammentate dall' altro. L' anno 1506 apparve un' altra Cometa, di cui il P. *Riccioli* ha così ſcritto. *Et anno* 1506. *stella crinita inter Arcton apparuit* 3. *Idus Aprilis, quae duravit dies* 25., *viſaque eſt praedicere mortem regis Poloniae, & Philippi patris Caroli V., ut habet Praetorius, ſed Cardanus in lib.* 2. *Quadripartiti textu* 53 *ex Auguſtino Nipho refert hunc Cometam ad conjunctionem magnam in Cancro factam anno* 1504, *additque Cometae comitem fuiſſe in Inſubria tantam ſiccitatem, ut a Januario ad Novembrem nulla fuerit pluvia*. Ma il *Lubienietski* non riferiſce a queſt' anno una ſola Cometa, ma due, una apparſa in Aprile, l' altra in Agoſto, ed altre due ne riferiſce poi agli anni 1510, e 1511. Della prima

(1) *Alm.* tom. II. (*pag.* 9. *ſeg.*)

(2) *Theat. Comet.* tom II. (*pag.* 316. *ſeg.*)

ma dopo il *Keckermann* così dice: *Anno Cristi* 1510. *Cometa apparuit, ex quo lapilli quidam sulphurei, & foetidi deciderunt sicut Cardanus narrat:* osservando che l'anno 1200. da una Cometa erano pur cadute alquante pietruzze sulfuree, e di cattivo odore. Della seconda, la quale da' 30. di Maggio fu veduta fino a' 3. di Luglio doppo lo stesso *Keckermann* riferisce un fenomeno tutto simile con queste parole. *Suessanus Scaligeri praeceptor commemorat anno* 1511. *in Lombardia Cometam instar ignei pavonis per aëra volitasse, e quo, cum evanuisset, tres lapides sulphurei deciderint, horum primus* 160. *libras, alter* 60. *libras, tertius* 20. *libras pondere aequavit.* Sono questi tre esempli di pietre cadute dall' alto, che aggiugner si possono agli altri molti da me narrati in un mio *Ragionamento*; che in *Modena* pubblicai l' anno 1766. per occasione di un sasso vicino a quella Città caduto dall' alto in quell' anno; ma non è a credere, che dalle Comete sieno veramente cadute quelle pietre. Queste per qualcuna di quelle cagioni, alle quali ho, detto in quel mio *Ragionamento* potersi la caduta de sassi dall' alto attribuire, caddero in quel' tempo, in cui si vedea una qualche Cometa in cielo; e non essendo a que' tempi ancor nota la vera natura delle Comete, che si prendevano anzi per annunziatrici quasi prodigiose di avversità, e miserie, si credetero dalle Comete cadute. E qui mi si permetta di fare osservare, che nel *giornale Enciclopedico di Bovillon* per 1. di di Febrajo di quest' anno 1768. (*pag.* 148. *seg.*) si è voluto di quel mio *Ragionamento* parlare, ma il Giornalista non lo ha certo veduto, e n' è stato male informato. Ne premette il titolo, e poi così aggiugne. *Il P. Troili pare molto persuaso della verità della sua relazione, che per altro contiene certi falli, de' quali non ha pensato niuno salvo lui solo, di parlare, e molto meno di raccontare dopo le visioni di alcune persone del popolo.* Ma se il Giornalista avesse letto il mio *Ragionamento*, avrebbe veduto, che ho ragione di essere persuaso di una verità, la quale ho provata in modo, che da qualche amico sono stato avvertito, avere anzi troppo tempo impiegato nel confermarla, e difenderla da' dubbj contrarj. Traduce poi il Giornalista in *Franzese* il mio rac-

conto, e sol nel principio mi fa dire scioccamente ciò, che io non dico. *Verso la metà di Luglio* essere il fenomeno accaduto, io dico, perche accadde a' 14. di quel Mese; ed egli traduce le mie parole. *Verso i 15. di Luglio*; la quale espressione è men propria. Finalmente dopo la traduzion del racconto, che occupa una picciolissima parte del mio *Ragionamento*, quasi che di esso solo mi fossi contentato, così il Giornalista termina il suo ragguaglio. *Ecco tutte le circostanze della relazione del credulo Gesuita, ch' era tanto spaventato, che non è entrato in niuna sorte di Fisica discuzione sul soggetto della pretesa caduta*. E qui mostra di nuovo il Giornalista che non ha mai veduto il mio *Ragionamento*, in cui e cerco, in quanti modi possa fisicamente spiegarsi quella verissima caduta, e dappoiche ho esaminati sissatti modi, attribuisco il fenomeno a quella cagione, a cui credo doversi attribuire. Impugni, se vuole, il Giornalista l' opinion, che ho seguita, mi mostri gli sbagli, che ho commessi nello stabilirla, e difenderla, ed io gli sarò di questo obbligato; ma prima legga il mio libro, come il suo dovere di fedel Giornalista richiede, e ne dia un sincero ragguaglio. Ma ciò lasciando, diciam piuttosto di due altre Comete delle quali il P. *Riccioli* così ci hà lasciata memoria. *Qui vero visus est anno* 1512. *Martio, & Aprili, fuit coloris sanguinei, successitque illi nex Bajazetis*; (e in quell' anno morì di veleno *Bajazet* II. a' 23. di Giugno) *& anno sequenti* (a' 20. di Febbrajo) *mors Iulii II. Pontif., & bellorum vis magna, ut narrat Petrus Surdus; qui subnectit alterum Cometem anni* 1513. *visum a fine Decembris usque ad* 19. *Februarii anni sequentis, variis coloribus, & cauda oblonga, quae a fine Cancri ad finem Virginis excurrit, & videbatur tota nocte. Ergo Franciscus rex Galliae venit in Italiam, & secuta bella varia*. La venuta in *Italia* del re *Francesco* I., che sul principio di Febrajo del 1515 era nel regno succeduto a *Luigi* XII. cadde nell' Agosto dello stesso anno 1515, nel quale, e ne' due seguenti 1516, e 1517. il *Lubienietski* pone tre altre Comete tralasciate dal P. *Riccioli*. Questi dopo le parole citate così prosiegue a dire, dando di altre Comete notizia. *Anno* 1521. *spectabilis fuit Cometes Aprilis mense in fine Cancri, breves crines habens, clarus, & lunae*

lunae dichotomae similis, succedentibus bellis contra Pontificem Romanum, & morte Leonis X. (il primo di Dicembre) *At qui visus est anno* 1526. *a die* 23. *Augusti ad* 7. *Septembris fuit ensi igneo similis, teste Petro Surdo par* 2. *Iam anno* 1527. *Cometa alius notatur a Io. Vogelino observatus, quem Petrus Creuster astronomus ait durasse hora* 1. ¼. *Sed Cornelius Gemma lib.* 1. *de naturae charact. cap.* 8. *ait, visum in Palatinatu instar gladii: & anno* 1528. *alter Cometes apparuit in Piscibusa die* 18. *Ianuarii in oppositione cum Saturno. Franciscus rex iterum in Italiam venit, Roma a Borbonio capta fuit.* Dovea dirsi piuttosto, che fino del 1527. *Francesco* II. avea mandata in Italia una sua armata; e forse dal numero delle vere Comete si dee quella escludere, che solo per cinque quarti d' ora fu veduta nel 1527. Il *Lubienietski* ne aggiugne altre tre, ed una ne riferisce all' anno 1522, una all' anno 1523, ed una all' anno 1524 Ma l' anno 1529, se pure e vero ciò, che ci narrano autori, della fede de' quali ci è permesso di dubitare, mentre sappiamo, che a que' tempi si avea poca notizia delle Comete, quattro se ne fecer vedere, delle quali il P. *Riccioli* così ci dice. *Anno* 1529. *adnotantur quatuor Cometae ex adverso stantes, ad quatuor mundi latera crines diffundentes; Vienna a Turcis obsessa.* (da' 26. di Settembre fino a' 14 di Ottobre, quando fu levato l' assedio) *fames valida Norimbergae. Hic Io. Praetorius desiderat accuratiorem illorum descriptionem.* E con ragione per verità; giacche per mancanza di accurata descrizione abbiam tutto il motivo di sospettare, che qualche altro fenomeno meteorologico sia stato preso per quello di quattro Comete insieme apparse.

XXXIX. Che che sia di queste quattro Comete, un' altra ne apparve l' anno seguente, della quale l' autor citato parla a questo modo. *Anno* 1530. *ex eodem Praetorio, Cardano textu* 54. *in lib.* 2. *Quadripartii, & Petro Surdo, Cometa conspici coepit a die* 6. *Augusti, duravitque ad* 3, *vel* 13. *Septembris, videbaturque mane ante solis ortum, deinde post aliquot dies videbatur vespere post solis occubitum, eo vero tempore Cancrum perambulavit, & Leonem, Virginem, & Libram, in quo signo evanuit. Tunc submersae fuit multae urbes*

bes in Hollandia, Zelandia, & Brabantia; Helvetici motus, & rusticorum Germanorum agreste bellum; anno autem sequenti terraemotus Februario Lusitaniam concussit, adeo ut Ulyssipone corruerint domus 1050, *&* 600. *nutarint, & proximae fuerint ruinae. Quidam tamen has calamitates adscribunt Cometae anno* 1531. E certo in questo anno fu veduta un' altra Cometa, a cui l' *Halley* ha dato nella sua *Cometografia* il terzo luogo, e di cui il P. *Riccioli* ha così scritto. *Anno* 1531. *apparuit Cometa Pogonias, seu Barbatus, ut testatur Milichius in Lib.* 2. *Plinii cap.* 25., *hunc vero Petrus Apianus descripsit par.* 2 *Astronomici Caesarei cap.* 1. *& observavit a die* 6. *ad* 23. *Augusti, affirmans Ingolstadii caudam in partem a sole aversam procurrisse; ideoque sole jam occ so sursum versus assurrexisse; ab initio autem conspectum esse mane; die vero* 15 *Augusti occidisse heliace, ad postea emersisse, ac visum esse vespere, inde autem factum, ut imperitum vulgus putarit fuisse duos Cometas. Quando horizonti appropinquabat, videbatur flamma ejus extingui, quomodo intelligit verba Plinii lib.* 2. *cap.* 25. *dicentis*, Cometas numquam esse in occidua coeli parte, *idest ob debile lumen ibi nunquam apparere; alioquin die* 13. *occidit hora* 9. 55'. *post meridiem. Porro die Augusti* 14 *locus capitis Cometae fuit* ♌ *gr.* 23 39'., *& latitud. bor. gr.* 23. 2.', *caudae autem extremae* ♌ *gr.* 19. 18'., *& latitud. gr.* 39. 45'.; *sed die* 23. *locus capitis fuit* ♎ *gr.* 2. 51'., *& latitud. gr.* 14 31'. *Nodus borealis orbitae Cometariae cum ecliptica fuit in scorpii gradu* 14. *Motus Cometae in propria ejus semita ex differentia longitudinum, & complementis latitudinum collectus fuit, ut in sequenti laterculo vides, a die* 13, *quo resumptae sunt, & accuratius tractatae observationes; nempe concitatior in medio. Secutae sunt hunc Cometam turbae in Helvetia, Saxonia, & in mari Balthico, maris exundatio in Belgium, & Zelandiae oppida mersa; Turcarum eruptio in Austriam, & Christierni regis Daniae carcer.*

Mo-

Motus Cometae a die in diem.		In proprio ductu Diurnus.		Distantia Capitis Cometae a Sole.	
13.	14.	Gr. 4.	3.'	Gr. 23.	40.'
14.	15.	4.	0.	23.	31.
15.	16.	6.	0.	22.	15.
16.	17.	5.	24.	22.	12.
17.	18.	5.	0.	23.	2.
22.	23.	3.	40.	28.	16.

Fin quì per ora il P. *Riccioli*, della stessa Cometa il *Cassini* (1) ha così scritto. *Dopo la Cometa del* 1472. *Hevelio, come altresì coloro, che han fatta la Storia delle Comete, ne riferiscono molte, delle quali non è stato il corso descritto, nè la quantità del loro moto. Quindi ci contenteremo di esaminar quì solo quelle, delle quali è stata per le osservazioni astronomiche determinata la situazione. Tra queste Comete troviamo quella del* 1531, *che apparve da'* 6 *di Agosto fino a'* 3. *di Settembre. Fu essa determinata da Appiano a'* 13. *di Agosto nel* 19°. 15'. *del* ♌ *con una latitudine boreale di* 23°. 15'. *Era a'* 14. *nel* 23°. 39'. *del medesimo segno con una latitudine boreale di* 23°. 2'. *avendo avuto un moto di* 4°. 24'. *in longitudine secondo l'ordine de' segni, e di* 13 *minuti in latitudine da settentrione a mezzo dì. A* 15 *di Agosto era nel* 29°. 24' *del* ♌ *con una latitudine di* 22°. 0', *essendo stato il suo moto di* 5°. 45' *in longitudine, e di* 1°. 2' *in latitudine. Fu poi il suo moto a'* 15, *e a'* 16 *di* 5°. 13' *in longitudine, e di un minuto in latitudine da mezzodì a settentrione. A'* 17. *si osservò la Cometa nel* 9°. 14' *della* ♍, *con una latitudine di* 21°. 25', *essendo stato il suo moto di* 4°. 37' *in longitudine, e di* 36' *in latitudine. Era a'* 18 *nel* 15°. 30' *della* ♍ *con una latitudine di* 2. 12', *avendo avuto in longitudine un moto di* 6°. 16', *e di* 1°. 13' *in latitudine. Fu a'* 22 *osservata nel* 1°. 23' *della* ♎ *con una latitudine di* 16°. 32' *essendo stato*

to nello spazio di quattro giorni di 15°. 53′ *il suo moto in longitudine, e in latitudine di* 3°. 40′. *Finalmente a'* 23 *di Agosto fu determinata nel* 2°. 51′ *della* ♎ *con una latitudine di* 14°. 31′ *verso settentrione, come pure le precedenti, avendo avuto un moto di* 1°. 28′ *in longitudine, e di* 2°. 1′ *in latitudine. Se le osservazioni di questa Cometa sono esatte, e sono state fatte alla stessa ora ogni dì, il suo moto in longitudine è stato due volte accelerato, e due volte ritardato; giacchè di* 5°. 45′ *è stato da'* 14 *a'* 15 *di Agosto maggiore, che nel dì precedente, e nel seguente, e da* 17 *a'* 18 *maggiore di* 6°. 16′, *che il giorno innanzi, e poi, con una variazione poco regolare in latitudine, la qual cosa per l' ordinario non si osserva nelle Comete. Comunque siasi la cosa, il suo corso si può in tre diversi modi rappresentare, due diretti, ed uno retrogrado. Il primo diretto, ponendo la Cometa tra il sole, e la terra, ma più vicino alla terra, che al sole, come nella figura è notato* (1). *Il secondo retrogrado, mettendola pure tra il sole, e la terra di là dal concorso de' raggi condotti dalla terra alla Cometa; ed il terzo diretto, ponendo la Cometa di là dal sole, in quella distanza, che si giudicherà più opportuna.*

XL. Parlando il *Fracastoro* (2) di quelle Comete, ch' egli stesso avea vedute, così ne dice. *Ergo anno* 1531 *primus Cometa visus est die* 8, *&* 9 *Septembris: apparuit autem primum matutinus, ac valde septentrionalis* (*utpote qui aestivo circulo borealior multo esset*) *idem mox circa* 13 *diem vespertinus emersit circa aestivum circulum: sequentibus vero diebus, longitudine parum mutata, in latitudinem adeo se agit, ut ultra aequinoctialem spectaretur, non longe a Jove, qui tum in gr.* 13. *scorpii vertebatur; circa diem autem* 18 *sensim absumptus fuit.* Ora è a cercare, se la Cometa, di cui parla il *Fracastoro*, sia la medesima, che quella, di cui parla *Appiano*. E quest' autore nega apertamente, che due Comete si vedessero l' anno 1531, come appare da ciò, che il P. *Riccioli* ne dice nelle parole, che più sopra ho citate. Pare, che dello stesso sentimento sia ancora il *Lubienietski*, che una sola Cometa riferisce all' anno 1531. Ma se non vogliamo dire, che una stessa Co-

(1) La figura quì accennata sarà più opportunamente data altrove.

(2) Nel luogo, che tra poco sarà citato dal P. *Riccioli*.

Cometa prima la mattina si facesse vedere a' 6 di Agosto; poi la sera dopo il dì 15 del medesimo mese; poi di nuovo la mattina il dì 8 di Settembre; e finalmente di bel nuovo la sera verso il dì 13 di Settembre; pare, che debba dirsi piuttosto col P. *Riccioli*, due Comete essersi fatte vedere l'anno 1531. *Incertum autem est*, soggiugne l'autor citato, dappoichè della prima Cometa ha parlato, *an idem sit hic Cometa cum eo, quem Fracastorius lib.* 3. *Homocentricorum cap.* 23. *visum sibi ait hoc anno* 1531 *die* 8, *&* 9 *Septembris matutinum, & tropico aestivo valde borealiorem; sed circa diem* 13 *vespertinum factum emersisse circa aestivum tropicum, sequentibus autem diebus, longitudine parum mutata, in latitudinem actum ultra aequinoctialem spectatum fuisse non longe a Jove, qui tum in gradu* 13 *scorpii versabatur, & circa diem* 18 *sensim absumptum fuisse. Quare motus ejus fuit ab occidente in orientem oblique, idest a magistro seu cauro in notapelioten. At cum suum Appianus dicat coepisse disparere die* 23 *Augusti, & non emersisse vespertinum, nisi post diem* 15 *Augusti, & semper illum ponat citra eclipticam, & aequatorem: quis non videt fuisse diversos Cometas? Et famam duorum Cometarum non fuisse in eo fundatam, quod prius mane, deinde vespere visi sunt; sed quia sive quando matutini, sive quando vespertini visi sunt, diversi dies, & menses fuerint. Sed brevior hujus vita dierum* 10, *& tardus de illo rumor, seu nubilum tempus Ingolstadii observationem Appiano forte inviderunt.*

XLI. L'anno appresso 1532 apparve un'altra Cometa, della quale molti autori ci han lasciata memoria. E prima *Enrico Botone* (1) all'anno 1532 così ne dice: *Hoc anno Cometes apparuit, stetitque satis diu. Circa enim festum Matthaei primum nobis apparuit, vidimusque eum in die Simonis, & Judae Apostolorum. At ex tunc nubibus atris coelum tegentibus, quo die cessaverit, vel defecerit, videre haud quivimus.* Poi il *Fracastoro* con più parole ne parla, così dopo quelle, che già ne ho citate, proseguendo a dire. *Secundus autem visus fuit anno* 1532, *semper matutinus ante solem: stella erat triplo major Jove; coma autem, seu barba longitudinis brachiorum duorum; vide-*

(1) Nel tom. II. degli *Scrit. delle cose Brusvicensi.*

deri autem coepit die 22 *Septembris, ac perduravit usque ad diem* 3. *Decembris, qui fuere dies circiter* 71. *Ex quo autem nos observare per instrumenta coepimus, erat primum Cometa in Virgine gr. fere* 5, *australis ab aequinoctiali gr. circiter* 6, *ab ecliptica gr.* 15. *Mox in Virgine visus est gr.* 7. *australis ab aequinoctiali gr.* 3, *ab ecliptica gr.* 14: *deinde in Virgine gr. fere* 11, *ab aequinoctiali australis gr.* 4. *ab ecliptica australis gr.* 3. *Die vero* 12 *Octobris fuit in Virgine gr.* 21, *septentrionalis ab aequinoctiali gr.* 3. *min.* 30, *ab ecliptica gr.* 0. *Die* 26 *fuit in Libro gr.* 12, *septentrionalis ab ecliptica gr.* 2, *australis ab aequinoctiali gr.* 2. *Die* 4. *Novembris visus fuit in Scorpio gr.* 8, *australis ab aequinoctiali gr.* 6, *erat autem tenuis, ac pene evanescens: ad diem vero* 3. *Decembris absumptus omnino fuit.* Anche il P. *Riccioli* riportandone le osservazioni del *Fracastorio*, e dell'*Appiano*, ne parla a questo modo. *Anno* 1532. *Cometa, Xiphias Milichio in lib.* 2. *Plinii cap.* 25 *dictus, qui prius australis fuit, deinde flexit in boream, coepitque videri ab Apiano die* 25 *Septembris, visusque est usque ad* 20 *Novembris, cum degeret in Dreseno Misniae oppido, sub altitud. Poli gr.* 51. *Die* 2. *Octobris locus Cometae observatus fuit ab ipso in* ♍ *gr.* 8. 24′, *cum latitudine australi gr.* 13. 44′, *& Cometa prius occidebat, quam sol, nec nisi mane videbatur. At Octobris* 21, *hora* 5 *post mediam noctem locus ejus visus fuit in* ♎ *gr.* 21. 30′. *cum longitudine bor. gr.* 13. 15′, *caeperatque praecedenti apparere vespere, paulo post solis occasum, cauda in dies magis vergente in meridiem, donec perpendicularis fieret respectu zenith. Jam die* 8. *Novembris hora* 5. 12′ *post med. noctem locus Cometae erat Scorpii gr.* 3. 35′, *cum latitud. boreali gr.* 19. 36′, *cauda versus boream flexa, quae vespere quoque conspiciebatur. Nodus boreus orbitae hujus Cometae fuit in principio Librae. Haec, & alia Apianus, sed Cardanus lib.* 3. *de subtilitate, & Fracastorius lib.* 3. *homocentric. cap.* 23. *ait exortum die* 22 *Septembris, & occubuisse die* 3. *Decembris, nec illis diebus* 71 *progressum, nisi gr.* 63, *scilicet a gradu* 5 ♍ *ad gr.* 8. *Scorpii, ideoque supra lunam fuisse colligit. Addit Fracastorius fuisse caput ejus triplo majus Jove, & caudam bicupitalem, & motum ejus fuisse ab austro in boream, ac fuisse die* 22 *Septembris in gr.* 5. *Virginis cum latitud. australi gr.*

15,

15; *at die* 3. *Decembris*, *quo evanuit*, *fuisse multo orientaliorem*. *Vogelinus autem Regiomontani discipulus dicitur observasse in hoc Cometa parallaxem gr.* 6. *& ejus diametrum deduxisse milliaris unius cum quadrante*. Finalmente anche il *Cassini* ha di questa Cometa parlato, ed ecco le sue parole (1). *Nel* 1532 *apparve prima del sole una Cometa da'* 23. *di Settembre fino a'* 3 *di Dicembre*, *ch' era tre volte maggior di Giove*, *ed avea una coda lunga due braccia*. *Fu osservata da Appiano*, *che determinò la sua situazione*, *com' è qui notato*.

		Longitudine.			Latitudine.		
Ottobre	2.	♍.	8°.	24'.	13°.	44'.	Meridionale.
	3.		1.	25.	10.	12.	
	14.	♎	0.	0.	0.	0.	
	19.		5.	46.	4.	51.	Settentrionale.
	31.		21.	30.	13.	15.	
Novembre	1.		23.	57.	14.	42.	
	8.	♏.	3.	35.	19.	36.	

Secondo queste osservazioni la Cometa è comparsa prima retrograda, *avendo avuto da'* 2 *a'* 3 *di Ottobre un moto in longitudine di* 7 *gradi contro l' ordin de' segni*, *e nelle seguenti osservazioni è stata diretta*, *ed ha così continuato fino alla fine della sua apparizione*. *Non pare*, *che il corso di questa Cometa*, *quale è stato determinato si possa rappresentare*, *se si supponga*, *che il suo moto sia stato veracemente retrogrado*; *ed è necessario di porla dal principio della sua comparsa nell' orbita annua molto vicino alla terra*, *da cui si è ne' giorni seguenti allontanata con un moto reale secondo l' ordine de' segni*. Non ha l' *Halley* dato luogo a questa Cometa nel suo catalogo, ma l' Ab. *de la Caille* le ha dato luogo nel suo assai più amplo. Ma a quella del seguente anno 1533. anche l' *Halley* ha dato luogo nel suo catalogo.

XLII. Di essa molti autori han parlato, e prima il *Fracastoro* a questo modo. *Tertius vero Cometa sequenti anno* 1533 *ab aliquibus visus fuit die prima Julii inter Plejades*, *& stellas*,

P 2

(1) Nella *Memoria* citata. (*pag.* 303.)

las, quae sunt in cornu Arietis, a nobis non nisi die 7; oriebatur autem hora fere 2 noctis, stella erat paulo major Jove, verum caudae, aut barbae tam longae, ut militaris hastae longitudinem in coelo aequaret: erat autem quum primum visus a nobis fuit in capite Gorgonius, ac triangulum pene faciebat cum duabus illis stellis, quae semper lucidae sunt: sequenti nocte elongatus ab illis fuit septentrionem versus gr. fere 3. *Die vero* 21, *hora circiter* 8 *noctis visus fuit prope stellam, quae est in dextra Persei manu, ubi est ensis, quare gr. fere* 15 *abscesserat in latitudinem a loco, ubi primum visus a nobis fuit. Die* 27 *apparuit prope stellam, quae est in cathedra Antiopes, septentrionalis gr. fere* 30 *a prima die, qua eum vidimus in latitudinem actus; a prima autem die, qua alii eum videre, gr. fere* 65. Ne ha anche il P. *Riccioli* parlato, così dopo le parole di sopra citate aggiugnendo. *Anno* 1533 *emicuit Cometes acontias, seu hastiformis, teste Milichio in lib.* 2. *Plinii cap.* 25, *quem Fiornovellus ait fuisse nigricantis coloris, & caudam obvertisse versus Africam, visumque per* 30 *dies in partibus borealibus, praefulsisseque morti Clementis VII. & Alfonsi III. Ferrariae ducis, qui anno sequenti excessere; Cardanus in lib.* 2. *Quadripartiti textu* 54. *dicit motum fuisse contra ordinem signorum a Geminis per Taurum in Arietem. Petrus Surdus part.* 2. *de Cometis asserit fuisse coloris flavi, & visum a fine Junii ad diem* 4 *Augusti, secutum vero schisma Anglicanum anno* 1534. *quo Henricus VIII. Anglus se caput Ecclesiae dixit, Anabaptistarum furores, incursiones Aenobarbi, mortem Clementis VII. & ducis Mediolani* .... (1) *sed praestat audire Petrum Apianum, ejus diligentem observatorem, qui in Astronomico Caesareo par.* 2. *narrat, die* 18. *Junii observatum Cometam sibi in* ♊ *gr.* 3. 40′ *distantem a sole gr.* 66. *cum latitud. boreali gr.* 32. *prope stellam Algenib; & die* 21 *caudam longam fuisse gr.* 15, *& die* 25 *fuisse in* ♉ *gr.* 15, *cum latitud. gr.* 43, *distantem a sole gr.* 88, *nec unquam occidisse ob viciniam cum Polo boreo; cospicuumque fuisse post* 24 *Junii circa medium noctis usque ad solis ortum semper intra boream, & subsolanum, cum orituro jam sole fere meridiem conscendisset. Addit, si tam vicinus terrae, quantum*

(1) Quì il P. *Riccioli* riporta le osservazioni del *Fracastoro*, ch' io credo non dover ripetere.

tum Peripatetici putant, futurum fuisse, ut lateret intra umbram terrae, & quosdam ex motu regulari ipsius contra signorum ordinem suspicatos fuisse, hunc esse stellam, quae deorsum descenderit, ac postea sursum reversa sit. At de hoc Gemma Frisius senior in Radio Astronomico ait. Vidimus Cometam anno 1533 in Julio ab Hirci sidere secundum viae lacteae ductum, motum per Cassiopeae sidus, hoc est simul in praecedentia signorum, & longe in boream. *Secutae sunt vastitas Vestphaliae ab haereticis, Anglicani schismatis manifesta eruptio, Turcarum motus contra Persam, & Barbarossae contra Muleassem.* Ne ha per ultimo parlato il *Cassini*, (1) il quale così ne dice. *Nel* 1533. *Appiano osservò nel mese di Giugno una Cometa, la cui situazione potè egli determinare sol quattro volte. Era a'* 18 *di Giugno nel* 3. 40′ *de* ♊ *con una latitudine settentrionale di* 32°. *A'* 21 *del medesimo mese egli l'osservò nel* 29°. 20′ *del* ♉, *con una latitudine di* 36°. 20′, *essendo di* 15° *la lunghezza della sua coda A'* 23 *di Giugno era la Cometa nel* 21°. 30′ *del* ♉, *con una latitudine di* 40°. 30′. *Finalmente a'* 25 *di Giugno egli la trovò nel* 15°. *del* ♉, *con una latitudine di* 43°. *Questa Cometa era sì vicina al Polo, che non apparve mai tramontare; ed io son persuaso, aggiugne Appiano, che sarà cagione di non picciol dissentimento tra gli astronomi, e i filosofi; perchè il suo moto è stato contro l'ordine de' segni da' Gemelli verso il Toro. Riferisce Hevelio verso lo stesso tempo l'osservazione di una Cometa fatta da Cornelio Gemma, che la trovò nel* 5°. *de' Gemelli al principio di Luglio verso la costellazione della Capra, con una latitudine di* 2°., *ed una declinazione di* 48°.; *e pare che ci sia errore nel giorno, perchè a'* 25 *di Giugno era stata la Cometa osservata nel* 25°. *del Toro; e quindi noi abbiamo impiegata l'osservazion di Appiano, secondo la quale il moto della Cometa è stato retrogrado di* 18°., 40′ *nello spazio di* 7 *giorni, e troviamo, che il suo corso reale si può rappresentare diretto secondo l'ordine de' segni ponendola al di dentro dell'orbita annua, molto più vicino alla terra, che al sole.*

XLIII. All'anno 1537 due Comete dal P. *Riccioli* ommesse riferisce il *Lubienietski* su la fede del *Rockenbach*; una delle

(1) Nella *Memoria* citata. (*pag.* 303.)

le quali fu veduta in Gennajo verso occidente, l' altra nel segno del Toro, la quale veder si fece per tre intere settimane; ma accenna un suo sospetto, che una sola Cometa in quell' anno apparsa sia per due contata dal *Rockenbach*. A' due seguenti anni due Comete riferisce oltre il *Lubienietski;* anche il P. *Riccioli*, il quale così ne parla. *Anno* 1538. *fulsit Cometes a die* 17 *Ianuarii ad* 21. *observatus Petro Apiano, qui ait habuisse caudam erectam versus Zenith, longam gradus* 30, *& locum ejus fuisse*)=(*gr.* 5, *cum latitud. boreali gr.* 17, *in ipso Pegasi collo: caput Cometae distitit die* 17. *a sole gr.* 32, 30'. *Petrus Surdus ait fuisse oppositum Saturno, cui successisse tumultus Florentinos contra Cosmum magnum Hetruriae ducem: adventum Francisci Galliarum regis cum magno exercitu in Italiam, colloquium Pontificis cum eo, & Carolo V; infelix foedus Christianorum contra Turcas, victo a Barbarossa Io. Auria, qui erat praefectus classis Hispanae, Venetae, & Pontificiae. Anno* 1539. *idem Apianus observavit Cometam a die Maji* 6. *ad* 17, *atque die* 17. *hora noctis* 10. *fuisse in* ♌ *gr.* 17. *cum latitud. gr.* 3. *australi, & cauda brevi, atque obscura, & distitisse a sole gr.* 72: *motum denique ipsius contra ordinem signorum fuisse, ac velociorem in occidentem, quam sit motus primi mobilis. Ad hunc referunt clades, ac turbas Misniae, Turingiae, Brandeburgicas, & Brusvicenses*. Ma il *Lubienietski* allo stesso anno 1539. riferisce un altra Cometa, apparsa in Gennajo, ed aggiugne che se ne vide un' altra a' 21. di Agosto del 1541, ed un altra per 40. giorni l' anno 1542. Nega poi, che sia da annoverare tra le Comete quella, di cui il P. *Riccioli* dopo le Citate parole ha cosi scritto. *Anno* 1543, *ut ex senecto narrat Fromondus lib.* 3. *Meteor. cap.* 1 *art.* 6. *cauda Cometae delapsa usque ad quemdam rivum; illum exhausit, qua ratione Scaliger quoque Exercit.* 79. *ait, Cometam sui temporis visum delabi: & hinc a simili Cometa ortam Phaetontis fabulam putat Vicomercatus, sed Tertullianus ex incendio supra Sodomam*. Se però toglie questa dal numero delle Comete, agli anni 1545, 1554. ne aggiugne due altre, taciute dal P. *Riccioli*, il quale non ne conta niuna tra il 1543, e il 1556 *Anno* 1556, dic' egli dopo le parole citate, *teste Cardano lib* 14. *cap.* 69. *de varietate, visus est* sub initium Martii Cometes, aequa-

aequalis fere lunae dimidio, crinibus non longis, nec constantibus, sed velut in incendiis rutilantibus, ut in taedis, dum ventus flat, fusca erat, ac rubens, & turbida. *Adit Cardanus, Cometen diebus 4. fecisse gr. 75 ab ortu in occ & 30. ab austro in bor. Io. Homelius quoque ipsius observator narrat, die 5. Martii constitisse supra spicam juxta alam sinistram Virginis; die 8. infra genu Bootis: die 9. juxta Arcturum; ut quasi in maximi circuli peripheria tenderet recta versus polum borealem eclipticae, & tunc uno die plures quam gr. 15. circuli illius confecisse; deinde ascendisse versus Polum aequatoris magna velocitate; & inde quasi ex culmine descendisse ad Saturnum, qui tunc in Ariete versabatur, contendisse. Sicut autem antea ex Libra contra ordinem signorum secundum longitudinem processerat, ita postea Saturni motum imitatum fuisse, secundum ordinem signorum progressum esse per Andromedam ad signum Piscium, ubi extinctus fuit. Addit, radios, qui vespere in meridiem, media nocte in occasum fuisse conversos, neque comam huic a sole aversam fuisse, donec a sole remotus fuit minus quadrante circuli. Cum autem a sole; & ab eclipitca procul abesset, potuit spectari tam mane, quam vesperi, & aliquando non descendere infra Horizonte. Keplerus in Cometarum Phisiologia pag. 113. ait, Carolum V. frustra sibi ab eo timuisse, cum diutius super vixerit; potius ergo turbas inter reges Hispanum, & Gallum, & in Livonia per Teutonicos, & pag. 129. eidem adscribit dissidia occulta inter Carolum, & Ferdinandum fratres.* Della stessa Cometa ha parlato ancora il *Cassini*; (1) per isbaglio dello stampatore, come io penso, sia riferita costantemente all'anno 1576. Per esser convinto, che il P. *Riccioli*, e il *Cassini* parlano di una stessa Cometa, basta udire il secondo, dappoiche si è veduto, come parli il primo di questi autori. *Nel* 1576. dic'egli, *si discuoprì al principio di Marzo una Cometa, che compariva quasi eguale alla metà della luna, e avea una chioma, che non era lunga, ma spandeva la sua luce, come fa una torcia, quando spira il vento. Scorse, secondo Cardano, 75. gradi contro l'ordine de' segni da Oriente verso Occidente, e 30. gradi da mezzodì verso Set-*

ten-

(1) Nella *Memoria* citata. (*pag.* 304. *seg.*)

tentrione. Giovanni Homelio, il quale osservolla, riferisce, ch' essa a' 5 di Marzo era vicino alla stella 3. ch' è nella sinistra della Vergine; a' 9. vicino ad Arturo, alzandosi diritto verso il polo boreale, d'onde discese verso Saturno, ch' era allora nel segno dell' Ariete. Per le osservazioni, che se ne son riferite, appare che il moto di questa Cometa è stato prima per alcuni giorni diretto; e poi retrogrado, avendo un moto assai veloce, che da mezzo dì la portava a settentrione, d' onde discese verso mezzodì nella parte del Zodiaco. Avendo rappresentato il giro di questa Cometa, rispettivamente all' orbita annua, si trova, ch' essa al principio della sua apparenza era di là da quest' orbita, ch' essa ha attraversata verso la metà del suo corso, con un moto diretto secondo l' ordine de' segni, e poi si è al sole avvicinata, allontanandosi dalla terra. Ciò; che aggiugne il *Cassini*, sempre più conferma, ch' egli parla della Cometa del 1556. *Questa Cometa*, dic' egli, *sembra aver molta analogia con quella, ch' era stata 84. anni prima osservata da Regiomontano nel* 1472 *la quale era prima apparsa nel segno della Bilancia, ed essendo poi passata trà il polo dell' eclitica, e quello dell' equatore, verso il segno dell' Ariete avea terminato il suo corso. Imperciocchè per la figura, in cui si è il moto loro rappresentato, si deve, ch' esse rispetto al sole hanno avuto un moto simile. Vi si osservano solo due differenze. La prima, che la Cometa del* 1472. *avea attraversata l' eclitica verso i primi gradi del Lione, questa vi è passata all' estremità della Vergine. La seconda, che la Cometa del* 1472. *ha scorsi* 40. *gradi nello spazio di un giorno, e quella del* 1576. *ne ha scorsi sol* 15. *nello stesso tempo. Ma si può render ragione di queste due diffenze, attribuendo la prima al moto del nodo di questa Cometa, che nello spazio di* 84. *anni sarebbe stato di* 50. *gradi secondo l' ordine de' segni; e la seconda alla diversa distanza di queste Comete dalla terra; supponendo che la Cometa del* 1472. *sia passata più vicino alla terra, che quella del* 1576. *ond' è, che il suo moto ha essere in apparenza più veloce.*

XLIV. Ma benchè il *Cassini* parli di una Cometa apparsa l' anno 1556, non si dee con tutto questo negare, che ancora nel 1576 non si vedesse un' altra Cometa, di cui parla il *Lubienietski*. Questi oltre quelle, che dal P. *Riccioli* sono annove-

noverate fino al 1577. una ne riferifce all' anno 1560, un' altra all' anno 1564, due all' anno 1566, un' altra all' anno 1572, ed nau all' anno 1556 come fi è detto. Quindi egli dall' anno 1576. fino al 1577. aggiugne fei Comete a quelle quattro, delle quali il P. *Riccioli* a quefto modo: *Anno* 1557. *fimile oftentum* (una Cometa fimile a quella del precedente anno) *in occidentis plaga vifum menfe Octobris in figno fagitarii; & anno* 1558. *Cometam veru imaginem habentem confpectum Augufto per multas heduomadas in Scorpio, cauda in Romam verfa, narrat Io. Praetorius, & Fiornovellus hunc autem Fromondus lib.* 3. *meteororum cap.* 3. *putat, praenunciaffe Caroli V. obitum, qui fuit hoc anno die* 21. *Septemb. alii dicunt, caudam habuiffe in Hifpaniam converfam, & fuiffe fub coma Berenices; itaque his potius eft ille, a quo fibi innuit Carolus V, unde de illo manavit illud pentametrum ab ipfo factum.*

His ergo indiciis me mea fata vocant? *Mortua quoque eft Maria Angliae regina Novembr.* 17, *eodemque die Reginaldus Polus, mortuae item reginae Poloniae, & Hungariae, ut rurfus anno* 1559. *alius Cometa comparuit fub finem Maji ufque ad diem* 22. *Iunji in Oriente, mortuufque eft Henricus II. rex Galliae, & paulo poft Paulus IV. &* 15. *Cardinales, Hercules dux Ferrariae, rex Angliae, rex Lufitaniae, rex Daniae, dux Venetorum, multique alii principes, & perfidia Hugonotorum erupit manifeftius. Anno* 1569. *memoratur Cometa menfe Novembri fulgens in Serpentario, & refpondens longitudine fua Sagittario, & Capricorno: felimus intentus ad ufurpandam Cyprum, quam anno fequenti obtinuit; proceffit Cometa ex Cancro, & verfus finem dimiffo itinere directo, deflexit verfus gradum* 4. *Virginis, ubi ftationarius evafit. Ita Keplerus in Phyfiologia Cometarum pag.* 114. 129. *Anno fequenti terraemotus Ferrariam concutit, & mare Belgium exundat.* Fin qui il P. *Riccioli* delle Comete apparfe nel fedicefimo fecolo prima del 1577. Di quelle che dal 1577. fino a noftri giorni fono comparfe, tratterò in una terza differtazione, la quale farà più gioconda delle altre due per le offervazioni più efatte, che conterrà. Prima di terminare quefta feconda differtazione, offerverò brevemente, che l' omiffione di parecchie Come-

 te

te, e gli errori di Cronologia del P. *Riccioli*, troppo fidatosi degli autori, che cita, e da me corretti, secondo le tavole cronologiche de' PP. D. *Clemencet*, e D. *Durand*, autori esattissimi dell'*Arte di verificare le date*, alcuni de' quali sono stati dallo stesso P. *Riccioli* corretti nella sua Cronologia, non pregiudican punto ne' alla storia delle Comete, qual si può aver per que' tempi, ne alla stima, ch'io ho, e si dee avere pel P. *Riccioli*. Aggiugnerò altresì il catalogo di quelle tra le Comete apparse fino al 1577, il moto delle quali è stato determinato; non gia qual si trova nella *Cometografia* dell' *Halley*; ma piuttosto qual si trova nelle *Lezioni Elementari di Astronomia* dell' Ab. *de la Caille*, che notabilmente ha accresciuto il catalogo dell' *Halley*.

Tavola degli Elementi delle Comete fino al 1577. le orbite delle quali non sono affatto certe.

Anno della comparsa.	Luogo del Nodo ascendente. S. G. M. S.	Luogo del Perielio. S. G. M. S.	Logar. della dist. periel.	Passaggio pel Perielio. G. O. M.	Direzione del moto.	Nome di chi ha calcolata l'orbita.
1264.	7. 28. 45. 0.	9. 5. 45. 0.	9. 613640.	Lug. 17. 6. 10.	diretta.	Pingrè.
1337.	2. 24. 21. 0	1. 7. 59. 0.	9. 609236.	Giu. 2. 6. 34.	retrograda.	Halley.
1472.	9. 11. 46. 20.	1. 15. 33. 30.	9. 734584.	Feb. 28. 22. 33.	retrograda.	Halley.
1532.	2. 20. 27. 0.	3. 21. 7. 0.	9. 606803.	Ott. 19. 22. 21.	diretta.	Halley.
1533.	4. 5. 44. 0.	4. 27. 16. 0.	9. 307068.	Giu. 16. 19. 39.	retrograda.	Douwes.
1556.	5. 25. 42. 0.	9. 8. 50. 0.	9. 666424.	Apr. 21. 20. 11.	diretta.	Halley.

NOBILISSIMO, ET DOCTISSIMO VIRO
COMITI ANGELO FAGLIA
ECCLESIAE CLARIENSI
P R A E P O S I T O.

JOANNES FRANCISCUS DE MALFATTIS
S. P. D.

JUcundissimis illis mensibus, quibus mihi licebat, Vir Nobilissime, suavissima tua consuetudine uti, illud persaepe nobis contigisse recordor, ut de rebus Mathematicis sermones confereremus, quibus ad Algebraicas, ut solet, deflexis, si bene memineris, admirabar quandoque, &, penè dicam, afflictabar, quod, cum quadraticarum aequationum Arabes, cubicarum Scipio Ferreus quadrato-quadraticarum Ludovicus de Ferrariis resolutionem praestiterint, in aequationibus quinti ordinis, scilicet quasi in ipso Analyticae scientiae vestibulo, adeo haeserint eorum temporum, & posteriores Geometrae, ut nulla impraesens adsit oecumenica methodus, qua earum radices Analyticis symbolis exprimi queant, quanquam a postremis illis

 inven-

inventis spatium jam ducentum annorum defluxerit, atque in hoc ipso summi homines ad hanc usque diem magnopere contenderint. Maximus Geometra Leonardus Eulerus, quod sciam, de formis radicum aequationum cuiusque ordinis in Tomo VI. Commentariorum Academiae Scientiarum Imperialis Petropolitanae coniectavit. Quam coniectationem, etsi mihi veritati simillima videatur, non ausim tamen veram asserere, donec ipsa validioribus argumentis fulciatur, quam Euleriana sunt, quibus fortasse meae ipsae commentationes non leviter suffragantur. Tentamentum fauStiori omine aggresso res melius cessit doctissimo Vincentio Riccato, qui, ut probe nosti, in suorum Opusculorum Tom. I. Op. IV. elegantissimam methodum exhibuit, cuius ope non solum quinti sed superiorum quoque graduum Aequationes resolvuntur, & construuntur dummodo eae aliquibus gaudeant conditionibus in notis terminorum coefficientibus, quae tamen inventi utlitatem adeo intra angustos limites constituunt, ut praepediti, ac pene impervii itineris aliquam dumtaxat semitam Clarissimus Auctor aperuisse censeatur. Nuperrime tandem Eduardus Waringius in libro, cui titulus: Miscellanea Analytica de aequationibus Algebraicis, & curvarum proprietatibus *Cantabrigiae edito anno* 1762. *sibi gloriam soluti problematis adsciscì debere arbitratus est in aequationibus quinti & sexti gradus, earum ad cubicas reductione. Postquam autem excusus fuit liber, ipsemet sese in errorem lapsum comperiit; nam in exemplari, quod ad celeberrimam Instituti Bononiensis Academiam dono missum fuit, eo loci, ubi sermo est de aequationibus quadrato-cubicis, sequens nota marginalis manu Auctoris scripta legitur:* Haec regula fallit, nisi summa duarum, & summa trium radicum nihilo sit aequalis. *Eo igitur redit totum illius Doctrinae negotium, ut per eam tantum criterium exhibeatur dignoscendo casui utile, in quo quinti ordinis aequatio in duas secundo termino carentes, quarum una cubica sit, altera quadratica, dividi possit. Quod profecto nullius prorsus momenti censebitur: prostant enim antiquae methodi, quae huic praestando sufficiunt. Tot doctissimorum hominum conatibus meos quoque adiungam; atque in aequationibus tantum quadrato-cubicis consistens, quod cum*

non

non mediocribus difficultatibus colluctato assequi mihi licuit, jampridem tibi, Vir praestantissime, nuncupare constitui, ut publicum extaret amicitiae, & observantiae meae testimonium adversus hominem ingenii & doctrinae praestantia, morum comitate, urbanitate, liberalitate, benevolentiam omnium non dicam sibi conciliantem, sed pene rapientem, cui me tantis obstrictum nominibus fateor, ut hac ipsa grati animi significatione non mihi eum devincire, sed minimam illi quasi aeris alieni partem exolvere videar. Veruntamen quantulacunque haec sunt, quae tibi inscripta esse volui, si non ex se ipsis, sed ex voluntatis meae ubertate & copia pependeris, nihil tibi videbor attulisse, quod non lubenti animo a te acceptum iri debere intelligas; a te inquam, cujus jamdudum in me, meaque omnia singulari humanitate, & amore prosequendo, satis mihi perspecta est charitas & diligentia. Sed rem ipsam aggrediamur. Vale interim, vir praeclarissime, ac, frequentiori literarum missitatione, visendi, & alloquendi tui, quod per locorum disjunctionem mihi vetitum est, desiderium lenire perge.

FERRARIE SEPT. IDUS MART. 1770.

JO. FRANCISCI DE MALFATTIS

DE

AEQUATIONIBUS QUADRATO-CUBICIS

DISQUISITIO ANALYTICA.

I. GAbriel Manfredius rerum Algebraicarum peritissimus in Tomo III. Commentariorum Bononiensium methodum exhibet, formulam ex pluribus terminis compositam, quorum unus rationalis sit, caeteri radices cujuscunque indicis, in rationalem convertendi, quandam aliam formulam quaerendo, cui *reciproci* nomen indidit, in quam, si proposita ducatur, exurgat quantum rationale. Quum forte in id Opusculum inciderem, atque illud attente perlegerem, suspicio oborta est, Manfredianam methodum aequationis quadrato-cubicae radicibus evolvendis conducere nonnihil posse: arreptoque e vestigio examine, quid inde profecerim, ex hac disquisitione apparebit, in qua suppono, doctissimi Viri methodum notam esse, quam, siquem forte lateat, in praedictis commentariis enucleatissime explanatam inveniet.

II. Ne autem ad propositum concitatiori, quam par est, pede procedamus, libet paululum in aequationibus inferiorum ordinum immorari, ut, dum a simplicioribus ad difficiliora via sternitur, methodi perspicuitati consulatur. Sit itaque aequatio catholica secundi gradus, cui secundus terminus desit

$x^2 + a = o$, cujus radix ſupponatur $x + m\sqrt{f} = o$. *Reciprocum* hujus formulae eſt $x - m\sqrt{f}$, ut cuicumque patet; eaque in hoc *reciprocum* ducta gignit quantum rationale $x^2 - m^2 f = o$. Haec aequatio, facto $f = 1$. evadit $x^2 - m^2 = o$, quae identica eſſe debet propoſitae $x^2 + a = o$ Collato igitur termino $- m^2$ unius formulae cum analogo termino $+ a$ alterius, nova aequatio conſurget $m^2 + a = o$, unde eruitur $m = \pm\sqrt{-a}$, qui valores, in radicis expreſſionem introducti, exhibent duas propoſitae radices $x + \sqrt{-a} = o$; $x - \sqrt{-a} = o$ quae primo contuentibus aequationem ipſam $x^2 + a = o$ ſponte ſe ſe offerent, quaſque per verborum circuitum determinare libuit, ut methodi noſtrae uniformitas ab ipſis ſecundi gradus aequationibus pateſiat.

III. Aequatio, cujus radices inveniendae ſunt, vocabitur deinceps *propoſita*, vel *reſolvenda*: forma radicis ex quantitatibus in progreſſu calculi determinandis compoſita, *radix hypothetica*: rationale demum factum ex *reciproco* in *radicem hypotheticam* ducto, *aequatio canonica*; quibus retentis denominationibus, ad cubicae aequationis reſolutionem illico progrediamur.

IV. Eſto aequatio cubica *reſolvenda* $x^3 + 3ax + b = o$, *Radix hypothetica*, cujus *reciprocum* inveniendum eſt, $x + m\sqrt[3]{f^2} + n\sqrt[3]{f} = o$. Hujus *reciproci*, quod ex Manfredii regula haurietur, in radicem multiplicatio *canonicam* ſufficiet, quae erit huiuſmodi $x^3 - 3mnfx + \begin{matrix} m^3 f^2 \\ + n^3 f \end{matrix} = o$, ſive facto $f = 1$, $x^3 - 3mnx + m^3 + n^3 = o$. Collatis inter ſe terminis analogis *canonicae* & *reſolvendae*, duae aequationes enaſcuntur, quarum prima eſt $mn + a = o$ (cui *reſolventis* nomen indimus), ex qua oritur $n = -\frac{a}{m}$; altera $m^3 + n^3 = b$. In hac pro n^3 ſubſtituto eius valore $-\frac{a^3}{m^3}$ reſultat aequatio $m^6 - bm^3 - a^3 = o$; unde colligitur $m^3 = \frac{b}{2} \pm \sqrt{\frac{b^2}{4} + a^3}$; ac proinde $m = \sqrt[3]{\frac{b}{2} \pm \sqrt{\frac{b^2}{4} + a^3}}$ Ex altera autem formula

$n = -$

$n = -\frac{a}{m}$ prodibit $n = \sqrt[3]{\frac{b}{2} + \sqrt{\frac{b^2}{4} + a^3}}$. Si, ex ambiguo ſigno quantitati $\sqrt{\frac{b^2}{4} + a^3}$ praefixo, ſumatur ſignum ſuperius, erit $m = \sqrt[3]{\frac{b}{2} + \sqrt{\frac{b^2}{4} + a^3}}$; $n = \sqrt[3]{\frac{b}{2} - \sqrt{\frac{b^2}{4} + a^3}}$; altero vero ſigno aſſumpto fit $m = \sqrt[3]{\frac{b}{2} - \sqrt{\frac{b^2}{4} + a^3}}$; $n = \sqrt[3]{\frac{b}{2} + \sqrt{\frac{b^2}{4} + a^3}}$. Cum autem *radix hypothetica*, f unitati aequato, ſit $x + m + n = o$, indifferens eſt ſuperius, vel inferius ſignum quadraticae radici praeficere; nam in quacumque hypotheſi valoribus quantitatum m, n ſubſtituris, exurgit ſemper idem radicis aequationis *reſolvendae* valor $x + \sqrt[3]{\frac{b}{2} + \sqrt{\frac{b^2}{4} + a^3}} + \sqrt[3]{\frac{b}{2} - \sqrt{\frac{b^2}{4} + a^3}} = o$: quod ſemel dictum in ſequentibus, quotieſcumque recurret occaſio, valere debet. Quoniam vero tres ſunt unitatis radices cubicae, tres itidem erunt valores ipſius m, & tres valores ipſius n; ex quibus iis delectis, qui ſimul multiplicati efficiunt productum $mn = -a$; atque adhibitis ſymbolis m, n pro iis radicibus, quae reſpondent unitatis radici tertiae 1, tres datae aequationis radices prodibunt, quas hic ſubdo

1°. $x + m + n = o$

2°. $x + m\left(-\frac{1}{2} + \frac{1}{2}\sqrt{-3}\right) + n\left(-\frac{1}{2} - \frac{1}{2}\sqrt{-3}\right) = o$

3°. $x + m\left(-\frac{1}{2} - \frac{1}{2}\sqrt{-3}\right) + n\left(-\frac{1}{2} + \frac{1}{2}\sqrt{-3}\right) = o$

V. A cubicis ad biquadraticas transitum faciamus, & resolvenda proponatur biquadratica aequatio $x^4 + 4ax^2 + 4bx + c = 0$, cuius radix hypothetica sit $x + m\sqrt[4]{f^3} + p\sqrt[4]{f^2} + n\sqrt[4]{f} = 0$. Ex irrationalium per *reciprocum* in hanc ductum eliminatione *canonica* conflatur aequatio

$$\begin{array}{llll} x^4 - 4mnfx^2 & + 4m^2pf^2x & - m^4f^3 & = 0 \\ \quad - 2p^2fx^2 & + 4n^2pfx & + 2m^2n^2f^2 & \\ & & - 4mnp^2f^2 & \\ & & + p^4f^2 & \\ & & - n^4f & \end{array}$$

, aut simplicius, facto de more $f = 1$,

$$\begin{array}{llll} x^4 - 4mnx^2 & + 4m^2px & + \overline{2mn - p^2}^2 & = 0 \\ \quad - 2p^2x^2 & + 4n^2px & - (m^2 + n^2)^2 & \end{array}$$

, cuius terminorum cum *propositae* terminis comparatio hasce aequationes gignit $p^2 = -2a - 2mn$, ex qua colligitur $2mn - p^2 = 2a + 4mn$; $m^2 + n^2 = \frac{b}{p}$, ideoque $\overline{m^2 + n^2}^2 = \frac{b^2}{p^2} = -\frac{b^2}{2a + 2mn}$; & denique $\overline{2a + 4mn}^2 + \frac{b^2}{2a + 2mn} = c$; unde aequatio *resolvens* efformatur $32m^3n^3 + 64am^2n^2 + \overline{40a^2 - 2c}\,.\,mn + 8a^3 - 2ac + b^2 = 0$; cuius radices, cum cubica sit, per num. praecedentem eliciuntur. Ad longiorum formularum taedium evitandum supponatur notus valor $mn = A$, fiet $p^2 = -2a - 2A$. Insuper est $m^2 + n^2 = \frac{b}{p}$; atque idcirco $m^4 + n^4 = \frac{b^2}{p^2} - 2m^2n^2$, quem valorem, compendii gratia, pono $= B$. Ex aequationibus $mn = A$; $m^4 + n^4 = B$, si rite eas tractes, has alias nancisceris $m^4 = \frac{B}{2} + \sqrt{\frac{B^2}{4} - A^4}$; $n^4 = \frac{B}{2} - \sqrt{\frac{B^2}{4} - A^4}$; supra autem invenimus $p^2 = -2a - 2A$. Extracta igitur ex duabus primis radice biquadratica, ex postrema vero radice quadratica, valores istos assequeris, $m = \sqrt[4]{\frac{B}{2} + \sqrt{\frac{B^2}{4} - A^4}}$; $n = \sqrt[4]{\frac{B}{2} - \sqrt{\frac{B^2}{4} - A^4}}$; $p = \sqrt{-2a - 2A}$; ac proinde radix

bi-

hypothetica biquadraticae resolvendae, pro f unitate substituta, fiet $x + \sqrt[4]{\frac{B}{2} + \sqrt{\frac{B^2}{4} - A^4}} + \sqrt[4]{\frac{B}{2} - \sqrt{\frac{B^2}{4} - A^4}} + \sqrt{-2a - 2A} = o$; vel, quoniam $\sqrt[4]{\frac{B}{2} \pm \sqrt{\frac{B^2}{4} - A^4}} =$

$$\sqrt{\sqrt{\frac{B}{4} + \frac{A^2}{2}} \pm \sqrt{\frac{B}{4} - \frac{A^2}{2}}},\ x + \sqrt{\sqrt{\frac{B}{4} + \frac{A^2}{2}} + \sqrt{\frac{B}{4} - \frac{A^2}{2}}} + \sqrt{\sqrt{\frac{B}{4} + \frac{A^2}{2}} - \sqrt{\frac{B}{4} - \frac{A^2}{2}}} + \sqrt{-2a - 2A} = o.$$

Quatuor porro unitati respondent radices biquadraticae $+1$, -1, $\sqrt{-1}$, $-\sqrt{-1}$; duae vero radices quadraticae $+1$, -1. Si itaque pro valoribus jam repertis symbolis m, n, p utamur, recteque radices unitatis distribuamus, jam quatuor extabunt biquadraticae aequationis radices

1a. $x + m + p + n = o$
2a. $x - m + p - n = o$
3a. $x + m\sqrt{-1} - p - n\sqrt{-1} = o$
4a. $x - m\sqrt{-1} - p + n\sqrt{-1} = o$

Haec omnia perfectè consentiunt cum iis, quae ab omnibus Institutionum Analyticarum Auctoribus, etiamsi diversa methodo inventa traduntur, quaeque ideo praemisimus, ut tanquam praecursor, aut fax quaedam viam sequentia lecturis aperiant, atque collustrent.

VI. Antequam vero aequationes quadrato-cubicas attingo, illud velim primo consideres, ideo me singulas species m, n, p *radicis hypotheticae* in irrationale quantum eius indicis, qui respondet gradui *resolvendae*, multiplicatas exhibuisse, ut mihi liceret per Manfredii regulam, ejusdem radicis reciprocum invenire, & ad *canonicam* inde exorientem perduci: nullo enim eget *reciproco* formula $x + m + n + p = o$ supradictis radicalibus destituta, cum ipsa aspectum habeat rationalem. Tali itaque artificio *canonicam* assecutus, & de-

S   inde

inde quantitate f unitati aequata, nitidiores reddo formulas, quae obtinendis quaesitis radicibus inserviunt.

VII. Si in *canonicis* supra inventis, pro x, eiusque potestatibus substituantur ejus valores, valorumque potestates ex radice *hypothetica* defluentes, summa terminorum in canonicis evadet zero; quod ea mente monitum volui, ut lectores hoc criterio de canonicarum veritate certiores factos, a fastidio supputationis Manfredianae in inveniendis reciprocis, & *canonicis* determinandis amoveam, quae in aequationibus potissimum altiorum graduum adeo longa est, ut mitissimum Analystam valeat in iracundiam concitare.

VIII. Animadverte secundo, me in resolvendis quadraticis aequationibus *hypotheticam radicem* binomiam assumpsisse, trinomiam in cubicis, quadrinomiam vero in biquadraticis, optimeque hanc assumptionem cessisse. Quare igitur, analogia ipsa id flagitante, non statuam, quinquinomiam esse radicem in aequationibus quinti gradus? Urget ad hoc faciendum progressus potestatum quantitatis f, quas vinculo radicali complectimur, quasque ita confinximus, ut rationale factum ex *radicis hypotheticae* in ejus *reciprocum* multiplicatione resultans aequationem constituat (quae hac neglecta conditione altius ascenderet) ejusdem omnino gradus, cujus est ipsa, quam resolvendam proponimus. Adhibitae enim potestates speciei f, & radicalibus vinculis implicitae, fuerunt, in quadraticis unica potestas f, in cubicis binae f^2, f, in biquadraticis denique ternae f^3, f^2, f, tot nempe supponimus terminos radicales componere radicem aequationis gradus cujuscumque n, quot termini habentur in serie f^{n-1}, f^{n-2}, f^{n-3} .... f, quorum singuli suo signo radicali protecti, & in respectivas species m, p, q, n &c. multiplicati, quantitati x addantur.

IX. Quapropter nobis videtur recte agere, si statuamus, *radicem hypotheticam* aequationis quadrato-cubicae $x^5 - 5\,a\,x^3 + 5\,b\,x^2 + 5\,c\,x + d = 0$, quam nostro examini subjicimus, esse huiusmodi formae $x + m\sqrt[5]{f^4} + p\sqrt[5]{f^3} +$

$q\sqrt[5]{f^2} + n\sqrt[5]{f} = o$ vel $x + m + p + q + n = o$, quum post *canonicae* inventionem fecerimus de more $f = 1$. Calculo iuxta praescriptas regulas instituto, & deinde specie f in unitatem conversa, deveniemus tandem ad *canonicam* quinti gradus, quae talis fiet

$$
\begin{array}{llllll}
x^5 - 5mnx^3 & + 5m^2qx^2 & - 5m^3px & + m^5 & + \\
 - 5pqx^3 & + 5n^2px^2 & - 5n^3qx & + n^5 & \\
 & + 5mp^2x^2 & - 5mq^3x & + p^5 & \\
 & + 5nq^2x^2 & - 5np^3x & + q^5 & \\
 & & + 5m^2n^2x & & \\
 & & - 5mnpqx & & \\
 & & + 5p^2q^2x & &
\end{array}
$$

$$\overline{+5mn - 5pq} \times \left(\overline{mp^2 + nq^2 - m^2q - n^2p}\right) = o$$

X. Ut multifarias operationes Analyticas, quas aggredi necesse est priusquam *resolventem* assequamur, molliores reddam, operae pretium erit aliquibus substitutionibus uti, quae in longissimo calculo non minimum afferent compendii & utilitatis. Fiat $mn = y$; $pq = u$; $m^2q + n^2p = r$; $mp^2 + nq^2 = t$. Erit $m^3p + n^3q = \dfrac{rt - y\,(\overline{mq^3 + np^3})}{u}$; atque

$\overline{m^3p + n^3q} \times \overline{mq^3 + np^3} = r^2u + t^2y - 4u^2y^2$. Ex duabus postremis hisce aequationibus hauriemus

$$m^3 p + n^3 q = \frac{rt + \sqrt{r^2 t^2 - 4 r^2 u^2 y - 4 t^2 u y^2 + 16 u^3 y^3}}{2u};$$

$$m q^3 + n p^3 = \frac{rt - \sqrt{r^2 t^2 - 4 r^2 u^2 y - 4 t^2 u y^2 + 16 u^3 y^3}}{2y}.$$

Multiplica quantitatem $m^3 p + n^3 q$ in $m^2 q + n^2 p$; orietur tibi productum $\overline{m^5 + n^5} \times pq + m^2 n^2 (\overline{mp^2 + nq})$: productum itidem $\overline{p^5 + q^5} \times mn + p^2 q^2 (\overline{m^2 q + n^2 p})$ exurget, si ducas quantum $m q^3 + n p^3$ in quantum $m p^2 + n q^2$, unde tandem eliciemus

$$\boxed{A}\ m^5 + n^5 = \frac{r^2 t - 2tuy^2 + r\sqrt{r^2 t^2 - 4 r^2 u^2 y - 4 t^2 u y^2 + 16 u^3 y^3}}{2u^2}$$

$$\boxed{B}\ p^5 + q^5 = \frac{rt^2 - 2ru^2 y - t\sqrt{r^2 t^2 - 4 r^2 u^2 y - 4 t^2 u y^2 + 16 u^3 y^3}}{2y^2},$$

quas formulas peculiaribus symbolis $\boxed{A}$ $\boxed{B}$ adnotare volui; has enim in sequentibus persaepe advocabimus.

XI. Instituatur modò comparatio terminorum *canonicae* cum analogis terminis *resolvendae*. Successivae terminorum collationes, quatuor aequationes suppeditant

1ª. $y + u = a$

2ª. $r + t = b$

3ª. $$-\frac{rt(\overline{y + u}) + \overline{u - y} \times \sqrt{r^2 t^2 - 4 r^2 u^2 y - 4 t^2 u y^2 + 16 u^3 y^3}}{2uy} +$$

$$+ y^2 - uy + u^2 = c$$

4ª.

$$4^a.\ \frac{r^2 t y^2 + r t^2 u^2 - 2 t y^4 u - 2 r y u^4 +}{2 u^4 y^2}$$

$$+ \frac{\overline{r y^2 - t u^2} \times \sqrt{r^2 t^2 - 4 r u^2 y - 4 t^2 u y^2 + 16 u^3 y^3}}{2 u^4 y^2} +$$

$+ \overline{5 y - 5 u} \times \overline{t - r} = d;$ ex quarum tertia eruitur

$$\sqrt{r t^2 - 4 r^2 u^2 y - 4 t^2 u y^2 + 16 u^3 y^3} =$$

$$\frac{r t (\overline{y + u}) - 2 u y^3 + 2 u^2 y^2 - 2 u^3 y + 2 c u y}{u - y}.$$

Haec aequatio, pro quantitate t ejus valore ex 2^a. $b - r$ ſubſtituto, elevetur hinc indè ad quadratum; terminiſque reſultantibus repurgatis, atque in unam partem collectis, & ſecundum poteſtates quantitatis r ordinatis, orietur aequatio.

$$r^4 - 2 b r^3 + \overline{2 y^3 - y^2 u - y u^2 + 2 u^3 - c y - c u + b^2} \times r^2 -$$

$$- \overline{3 b y^3 + 4 b y^2 u - 2 b y u^2 - b u^3 + b c y + b c u} \times r +$$

$$+ y^5 u - 6 y^4 u^2 + 11 y^3 u^3 - 6 y^2 u^4 + y^5 - 2 c y^3 u +$$

$$+ 2 c y^2 u^2 - 2 c y u^3 + c^2 y u + b^2 y^3 - 2 b^2 y^2 u + b^2 y u^2 = 0.$$

Si rationalem inſuper valorem ſupra inventum quantitatis $\sqrt{r^2 t^2 - 4 r^2 u^2 y - 4 t^2 u y^2 + 16 u^3 y^3}$ in quartam ex ſuperioribus aequationibus introducas, omniaque adimpleas, quae in antecedente praeſtitimus, alteram aequationem invenies $\overline{y + u} \times r^3 - \overline{b y - 2 b u} \times r^2 +$

$$+ \overline{2 y^4 - 12 y^3 u + 22 y^2 u^2 - 12 y u^3 + 2 u^4 + b^2 u - c y^2 - c u^2} \times r -$$

$$- b y^4 + 6 b y^3 u - 11 b y^2 u^2 + 6 b y u^3 - b u^4 + b c u^2 - d y^2 u + d y u^2 = 0.$$

XII.

XII. Quoniam ex 1°. aequatione num. praec. habetur $y + u = a$, erit $y = \frac{a + \sqrt{a^2 - 4uy}}{2}$, atque $u = \frac{a - \sqrt{a^2 - 4uy}}{2}$. Novis hisce valoribus utor in superioribus formulis secundum literam r ordinatis, eaeque formas recipient, quas hic subdo conspicuis notis insignitas.

$$\boxed{C} \quad r^4 - 2br^3 - \overline{7auy + 2a^3 - ac + b^2} \times r^2 +$$

$$+ \overline{7abuy - 2a^3b + abc + \overline{4buy - a^2b} \times \sqrt{a^2 - 4uy}} \times r +$$

$$+ 25u^3y^3 - 10a^2u^2y^2 + 6cu^2y^2 + a^4uy - 2a^2cuy + c^2uy -$$

$$- 2ab^2uy + \frac{a^3b^2}{2} - \overline{2b^2uy + \frac{a^2b^2}{2}} \times \sqrt{a^2 - 4uy} = 0$$

$$\boxed{D} \quad ar^3 - \frac{\overline{3ab + b\sqrt{a^2 - 4uy}}}{2} \times r^2 +$$

$$+ \overline{50u^2y^2 - 20a^2uy + 2cuy + 2a^4 - a^2c + \frac{ab^2 - b^2\sqrt{a^2 - 4uy}}{2}} \times r -$$

$$- 25bu^2y^2 + 10a^2buy - bcuy - a^4b +$$

$$+ \frac{a^2bc}{2} - \frac{\overline{2duy - abc}}{2} \times \sqrt{a^2 - 4uy} = 0.$$

Hae resolventem sufficiunt, & quandoque jure proprio usuvenient.

XIII. In omnibus fere libris, qui Iuvenem ad Analysim instituunt, prostat methodus, cujus ope, datis duabus formulis juxta aliquam incognitam ordinatis, ad alias deducimur, in quibus maxima potestas incognitae minor sit maximis eiusdem potestatibus, quas habet in formulis propositis, ita ut sensim progrediendo ad unicam formulam perveniamus, in qua incognita ipsa omnino desit. Hocce itaque artificio adhibito, & successiva nostrarum aequationum $\boxed{C}$ $\boxed{D}$ depressione instituta, sistamus primo in ea formula, ubi r ad unicam dimensionem ascendit, quae, utpote magni usus, diligentius adnotata, reperietur hujusmodi

E

[E] $$r = \frac{b}{2} + \sqrt{a^2 - 4uy}\;\frac{\left(625\,u^2y^2(ab - 2d) - 50\,uy(5\,a^3b + 9\,abc + 3\,b^3 - 7\,a^2d + 2\,cd) + 25\,a^5b + 115\,a^3bc - 19\,abc^2 + 35\,a^2b^3 - 11\,b^3c - 2a^4d + 4a^2cd - 2\,c^2d - 12ab^2d + bd^2\right)}{-\,62500\,u^3y^3 + 3750\,u^2y^2(11\,a^2 - 2c) - 100\,uy(90\,a^4 - 38\,a^2c + 3\,c^2 - ab^2 - bd) + 650\,a^6 - 490\,a^4c + 86\,a^2c^2 - 4\,c^3 - 30\,a^3b^2 + 14\,ab^2c + 4\,b^4 - 24a^2bd + 4bcd + 2\,ad^2}.$$

Eadem, fractione, quae multiplicat quantitatem $\sqrt{a^2 - 4uy}$, per literam b denominata, evadet $r = \frac{b}{2} + b\sqrt{a^2 - 4uy}$, ac proinde fiet $t = \frac{b}{2} - b\sqrt{a^2 - 4uy}$: determinatas itaque habemus species r, t per unicam incognitam uy, & quantitates notas a, b, c, d.

XIV. Descendamus tandem usque ad omnimodam quantitatis r eliminationem, longissimique cursus metam attingere liceat, & diu optatam *resolventem* adipisci. Haec erit aequatio quaedam coalescens ex quantitatibus uy, a, b, c, d quae, facto $25\,uy = z + 5\,a^2 - \frac{5c}{3}$, & pro uy, ejus valore per z adhibito, contractiorem hanc formam suscipiet

[F] $$\Big(z^3 - 5\,z\,(3\,a^2c - \frac{4c^2}{3} + ab^2 + bd) + 20\,a^2c^2 -$$

$$+\overline{\frac{560c^3}{27}+\frac{155ab^2c}{6}+5b^4+15a^2bd+\frac{40bcd}{3}+\frac{5ad^2}{2}}^2\Big),$$

$$+\overline{z-\frac{5a^2}{4}-\frac{5c}{3}}\times\overline{d^4+30abd^3-108a^5d+}$$

$$\overline{+180a^3cd^2-80ac^2d^2+165a^2b^2d^2}\;+$$

$$+\;\overline{90b^2cd^2-360a^4bcd+560a^2bc^2d-}$$

$$\overline{-160bc^3d-80a^3b^3d+630ab^3cd+}$$

$$-\;\overline{108b^5d+400a^4c^3-640a^2c^4+256c^5+}$$

$$\overline{+100a^3b^2c^2-720ab^2c^3-135b^4c^2}\Big)=0.$$

XV. Si methodus mihi in promptu esset hanc sexti gradus aequationem resolvendi, quae generaliter sumpta nullum admittit vel rationalem, vel radicibus tantum quadraticis implicitum divisorem, jam confecta res esset, neque amplius Analyseos cultores oecumenicam quadrato-cubicae aequationis radicem desiderarent. Cum autem non suppetat, non ideo particulares casus negligendos censeo, in quibus haec resolutio succedit, praesertim cum mea methodus & omnibus, quae hactenus resolutae sunt quinti gradus aequationibus sufficiat, ac ad plures alias se extendat, quas Geometrae ad hanc usque diem, veluti resolutionem Analyticam respuentes, deseruerunt.

XVI. Porro omnes casus, quibus datae aequationis quadrato-cubicae resolutio obtinetur, unica propositione complector. Si notae quantitates a, b, c, d terminorum *resolvendae* talem inter se respectum habeant, ut earum valores in *resolvente* substituti aequationem constituant, quae divisorem aliquem vel rationalem, vel radicalibus quadraticis mixtum po-

patiatur ſemper praeſto erit datae aequationis quinti gradus reſolutio. Quando autem *reſolvens* eſt ſexti gradus, *reſolventis* diviſor aut induet formam linearem, ut $z + e = o$, aut quadraticam, ut $z^2 + ez + f = o$ aut denique cubicam, ut $z^3 + ez^2 + fz + g = o$, ſive radicalium quadraticorum mixtione introducta, $z^3 + z^2 \sqrt{l} + z\,(e + g\sqrt{l}) + f + h\sqrt{l} = o$. Adſint necne huiuſmodi diviſores, notae inveſtigandi regulae tentantes in peculiaribus aequationibus formulam docebunt, ex quorum adinventione valor ipſius z prodibit, unde & quantitas uy nota fiet: Atqui formula |E| *num.* 13. quantitatem r determinans, & formulae |A| |B| *num.* 10. valores quantitatum $m^5 + n^5$, $p^5 + q^5$ exprimentes, ex cognitis a, b, c, d, & uy coaleſcunt, valore iam reperto uy in illas invecto, earum ſingulae pariter innoteſcent.

XVII. Id vero habent incommodi formulae |A| |B|, quod ſuppoſito $uy = o$, in fractionem $\frac{o}{o}$, vel in quantitatem infinitam offendimus. Duobus enim modis uy evaneſcere poteſt, quum ſcilicet vel u, vel y ſtatuitur $= o$. Facto $u = o$, in formula |A| fit $m^5 + n^5 = \frac{r^2 t}{o} = \infty$, quod eſt abſurdum indicans, hypotheſim $u = o$, quum t, & r remanent quantitates finitae, pro eadem formula nunquam eſſe admittendam; facto autem $y = o$, in formula |B| evadit $p^5 + q^5 = \frac{o}{o}$ quae aequatio vera eſt, ſed ex ea nihil eruitur. Hoc offendiculum declinaturus eam viam potiſſimum ſelegi, quae utilior mihi viſa eſt, relictis commodioribus, quae eidem devitando ſufficiunt: atque in hoc maxime contendi, ut valores $m^5 + n^5$, $p^5 + q^5$ ſub forma diverſa ab ea, quae *num.* 10. ſpectari poteſt, exponere mihi liceret. Id autem levi negotio aſſecutus, calculum, quo huc perducimur, breviter explanabo. Poſito $a^2 - 4uy = \omega$, unde effluit $y = \frac{a + \sqrt{\omega}}{2}$, $u = \frac{a - \sqrt{\omega}}{2}$, formulae *num.* 13. valores quantitatum r, t exprimentes evadent $r = \frac{b}{2} + h\sqrt{\omega}$; $t = \frac{b}{2} - h\sqrt{\omega}$.

Postremorum terminorum *canonicae*, & *resolvendae* collatio aequationem suppeditat $m^5 + n^5 + p^5 + q^5 + \overline{5y - 5u} \times \overline{t - r} = d$, quae, adhibitis supradictis substitutionibus, in sequentem convertitur $m^5 + n^5 + p^5 + q^5 - 5 \cdot 2 b \omega = d$. Quoniam vero ex *num.* 10. habetur.

$$m^3 p + n^3 q = \frac{u(m^5 + n^5) + y^2 t}{r} =$$

$$\frac{\overline{4a - 4\sqrt{\omega}} \times \overline{m^5 + n^5} + (\overline{a + \sqrt{\omega}})^2 (\overline{b - 2b\sqrt{\omega}})}{4(b + 2b\sqrt{\omega})};$$

$$m q^3 + n p^3 = \frac{y(p^5 + q^5) + u^2 r}{t} =$$

$$\frac{\overline{4a + 4\sqrt{\omega}} \times \overline{p^5 + q^5} + (\overline{a - \sqrt{\omega}})^2 (\overline{b + 2b\sqrt{\omega}})}{4(b - 2b\sqrt{\omega})},$$

si pro quantis $m^3 p + n^3 q$; $m q^3 + n p^3$ in formula, quam tertia terminorum comparatio praebet, eorum valores surrogentur, orietur aequatio $\overline{-4ab - 8b\omega} \times \overline{m^5 + n^5 + p^5 + q^5} + \overline{4b\sqrt{\omega} + 8ab\sqrt{\omega}} \times \overline{m^5 + n^5 - p^5 - q^5} - 20b^2\omega^2 - 12a^2b^2\omega + 16cb^2\omega + 16abb\omega + b^2\omega - ab^2 - 4bc = 0$; huiusque & superioris evolutio dabit tandem

$$\boxed{G}\ m^5 + n^5 = \frac{10b\omega + d}{2} + \frac{\sqrt{\omega}(\overline{100b^2\omega^2 + 12db^2\omega - 16cb^2\omega + 24abb\omega + 8db\omega - b^2\omega + a^2b^2 + 4b^2c + 4abd})}{8\omega(2ab + b)}$$

$$\boxed{H}\ p^5 + q^5 = \frac{10b\omega + d}{2} - \frac{\sqrt{\omega}(\overline{100b^2\omega^2 + 12a^2b\omega - 16cb^2\omega + 24abb\omega + 8db\omega - b^2\omega + a^2b^2 + 4b^2c + 4abd})}{8\omega(2ab + b)}$$

qui

qui valores non differunt ab iis, quos *num.* 10. adnotavimus, sed sub nova dumtaxat forma expositi hypothesi $uy = o$ inserviunt, & deinceps constructionibus, quas peracturi sumus, non modicam afferent elegantiam, & facilitatem.

XVIII. Harum formularum varietas in differentia tantum signi sita est, quod praefigitur radicali quanto $\sqrt{\omega}$: substituto itaque A pro quantitate $\frac{10\,b\,\omega + d}{2}$, & B pro fractione, quae multiplicat $\sqrt{\omega}$, breviores formulas efficito $m^5 + n^5 = A + B\sqrt{\omega}$; $p^5 + q^5 = A - B\sqrt{\omega}$, in quibus A, & B innotescunt, quippe quae functiones sunt specierum a, b, c, d, & quanti uy, quod cognitum suppono ex invento *resolventis* divisore. Quoniam vero ex aequatione $mn = \frac{a + \sqrt{\omega}}{2}$, fit $n^5 = \frac{(a + \sqrt{\omega})^5}{2^5 m^5}$, si pro n^5 eius valore $\frac{(a + \sqrt{\omega})^5}{2^5 m^5}$ utamur in formula $m^5 + n^5 = A + B\sqrt{\omega}$, apteque terminos disponamus quadraticam nanciscemur $m^{10} - m^5 (A + B\sqrt{\omega}) + \frac{(a + \sqrt{\omega})^5}{2^5} = o$, unde elicitur $m^5 = \frac{A + B\sqrt{\omega}}{2} + \sqrt{\frac{(A + B\sqrt{\omega})^2}{4} - \frac{(a + \sqrt{\omega})^5}{2^5}}$; adeoque

$$m = \sqrt[5]{\frac{A + B\sqrt{\omega}}{2} + \sqrt{\frac{(A + B\sqrt{\omega})^2}{4} - \frac{(a + \sqrt{\omega})^5}{2^5}}}.$$

Praeterea, in aequatione $n^5 = \frac{(a + \sqrt{\omega})^5}{2^5 m^5}$ valore ipsius m^5 substituto, inveniemus $n^5 = \frac{A + B\sqrt{\omega}}{2} - \sqrt{\frac{(A + B\sqrt{\omega})^2}{4} - \frac{(A + \sqrt{\omega})^5}{2^5}}$ atque exinde

$n =$

$$n = \sqrt[5]{\frac{A+B\sqrt{\omega}}{2} - \sqrt{\frac{(A+B\sqrt{\omega})^2}{4} - \frac{(a+\sqrt{\omega})^5}{2^5}}}\ .$$ Simili

prorsus ratiocinio quantitates p, q notae fient, eritque

$$p = \sqrt[5]{\frac{A-B\sqrt{\omega}}{2} + \sqrt{\frac{(A-B\sqrt{\omega})^2}{4} - \frac{(a-\sqrt{\omega})^5}{2^5}}};$$

$$q = \sqrt[5]{\frac{A-B\sqrt{\omega}}{2} - \sqrt{\frac{(A-B\sqrt{\omega})^2}{4} - \frac{(a-\sqrt{\omega})^5}{2^5}}};$$ quae

omnes in unam fummam collectae, & quantitati x adjunctae optatam praebebunt quadrato-cubicae refolvendae radicem $x + m + n + p + q = o$.

XIX. Quum autem quinque fint unitatis radices quintae 1; $\frac{-\sqrt{5}-1+\sqrt{-10+2\sqrt{5}}}{4}$; $\frac{-\sqrt{5}-1-\sqrt{-10+2\sqrt{5}}}{4}$; $\frac{\sqrt{5}-1+\sqrt{-10-2\sqrt{5}}}{4}$; $\frac{\sqrt{5}-1-\sqrt{-10-2\sqrt{5}}}{4}$; quinque erunt pariter fingularum fpecierum m, n, p, q, valores, ex quibus iis tantummodo coniunctis, quorum cum facta $mn + pq$, tum facta $m^2q + n^2p + mp^2 + nq^2$ aequantur fimilibus factis, quum valores primae radicis $+1$ affumuntur, quinque omnes quadrato-cubicae aequationis radices exprimi poterunt, quae, retentis fpeciebus m, n, p, q, pro iis valoribus, qui unitatis radici quintae $+1$ refpondent, erunt huiufmodi

1°. $x + m + n + p + q = o$

2°. $x + m\left(\frac{-\sqrt{5}-1-\sqrt{-10+2\sqrt{5}}}{4}\right) +$

$n\left(\frac{-\sqrt{5}-1+\sqrt{-10+2\sqrt{5}}}{4}\right) +$

p

$$p\left(\frac{\sqrt{5}-1+\sqrt{-10-2\sqrt{5}}}{4}\right)+$$

$$q\left(\frac{\sqrt{5}-1-\sqrt{-10-2\sqrt{5}}}{4}\right)$$

$$3^{\circ}.\ x+m\left(\frac{-\sqrt{5}-1+\sqrt{-10+2\sqrt{5}}}{4}\right)+$$

$$n\left(\frac{-\sqrt{5}-1-\sqrt{-10+2\sqrt{5}}}{4}\right)+$$

$$p\left(\frac{\sqrt{5}-1-\sqrt{-10-2\sqrt{5}}}{4}\right)+$$

$$q\left(\frac{\sqrt{5}-1+\sqrt{-10-2\sqrt{5}}}{4}\right)$$

$$4^{\circ}.\ x+m\left(\frac{\sqrt{5}-1+\sqrt{-10-2\sqrt{5}}}{4}\right)+$$

$$n\left(\frac{\sqrt{5}-1-\sqrt{-10-2\sqrt{5}}}{4}\right)+$$

$$p\left(\frac{-\sqrt{5}-1+\sqrt{-10+2\sqrt{5}}}{4}\right)+$$

$$q\left(\frac{-\sqrt{5}-1+\sqrt{-10+2\sqrt{5}}}{4}\right)$$

$$5^{\circ}.\ x+m\left(\frac{\sqrt{5}-1-\sqrt{-10-2\sqrt{5}}}{4}\right)+$$

$$n\left(\frac{\sqrt{5}-1+\sqrt{-10-2\sqrt{5}}}{4}\right)+$$

$$p\left(\frac{-\sqrt{5}-1-\sqrt{-10+2\sqrt{5}}}{4}\right)+$$

$$q\left(\frac{-\sqrt{5}-1+\sqrt{-10+2\sqrt{5}}}{4}\right)+$$

XX. Inventis valoribus Analyticis quantitatis x, ad earundem radicum constructionem accedamus, quam haud difficulter obtinebimus, si eorum meminerimus, quae in Opusculorum Tomo I. Op. 4. parte 2. maximus Geometra Vincentius Riccatus Praeceptor meus vel in Libro 2. cap. 12. Institutionum Analyticarum, quibus exarandis Clarissimus Hyeronimus Saladinus laborem & operam sociavit, de sinibus, & cosinibus circularibus, & hyperbolicis, eorumque usu fusius tradidit; e quibus, demonstratione relicta, ea solummodo decerpere libet, quae constructionibus nostris peragendis vel maximè conducunt. In hyperbola aequilatera AEN (*Fig.* 1.) sit centrum C, semiaxis primus CA, unum ex assymptotis CP cum axe angulum semirectum constituens. Ex vertice A agatur in assymptotum normalis AK, sumptaque in eo qualibet CG, formetur series linearum CK, CG, CH, CP &c. quae sint in continua geometrica proportione, cujus primus terminus est CK. Alia deinde intelligatur series o, M, $2M$, $3M$ &c. in continua arithmetica proportione, cujus sit primus terminus o, secundus autem quaelibet quantitas M. Termini seriei geometricae vocentur numeri, termini seriei arithmeticae numerorum logarithmi, hique illis ita respondeant, ut o sit logarithmus num. CK, M logarithmus numeri CG, $2M$ logarithmus num. CH &c. Ex harum serierum proprietatibus evidentissime colligitur, existente numeri CG logarithmo $= M$, fore mM logarithmum $\overline{m+1}^{\,esimae}$ proportionalis post CK, CG, & $\frac{M}{m}$ logarithmum primae ex mediis proportionalibus numero $m-1$ inter CK, CG; imo generalius $\frac{n}{m}$. M erit logarithmus n^{esimae} ex mediis proportionalibus numero $m-1$ inter easdem CK, CG. Facto itaque successive $n=1$, $n=2$, $n=3$, $n=4$, m vero semper $=5$, erit $\frac{M}{5}$ logarithmus primae $\frac{2M}{5}$ logarithmus secundae, $\frac{3M}{5}$ logarithmus tertiae $\frac{4M}{5}$ logarithmus quartae ex quatuor mediis proportionalibus inter CK, & CG, quos casus, ut ad nos praecipuè pertinentes, seorsim adnotavi. His praemissis, semiaxis CA dicatur sinus totus, & voce-

cetur r, factoque numeri CG logarithmo $= M$, normalis aſſymptoto GE a puncto G excitata ſecet hyperbolam in puncto E, a quo ducatur BE axem abſcindens in puncto B, eique ſit pariter nomalis. Recta CB vocabitur deinceps coſinus logarithmi M, BE vero ejus ſinus: atque hi coſinus & ſinus hyperbolici deſignabuntur notis Ch, Sh ita, ut $Sh.M$ exprimat ſinum logarithmi M, $Ch.M$ coſinum ejuſdem logarithmi.

XXI. In circulo autem A E Q (*Fig.* 2.), cujus centrum C, dicatur ſinus totus, ſeu radius r; Arcus A E $= M$, eiuſque ſinus & coſinus B E, B C per ſymbolas $Sc.\ M$, $Cc.M$ exprimatur. Adhibitis hiſce denominationibus, & proprietatibus hyperbolae, & circuli mirifico artificio uſus Calariſſimus Auctor, quatuor formulas inde manare demonſtrat, quas hic ſubjicicmus

$$Ch.\ n\ M = \frac{\overline{Ch.\ M + Sh.M}^{\,n} + \overline{Ch.\ M - Sh.\ M}^{\,n}}{2\ r^{n-1}}$$

$$Sh.\ n\ M = \frac{\overline{Ch.\ M + Sh.\ M}^{\,n} - \overline{(Ch.\ M - Sh.\ M)}^{\,n}}{2\ r^{n-1}}$$

$$Cc.\ n\ M = \frac{\overline{Cc.\ M + \sqrt{-1}.Sc.\ M}^{\,n} + \overline{Cc.\ M - \sqrt{-1}.Sc.\ M}^{\,n}}{2\ r^{n-1}}$$

$$\sqrt{-1}.Sc.\ n\ M = \frac{\overline{Cc.\ M + \sqrt{-1}.Sc.M}^{\,n} - \overline{(Cc.\ M - \sqrt{-1}.Sc.M)}^{\,n}}{2\ r^{n-1}},$$

ubi n numerum ſignificat poſitivum, aut negativum, integrum, aut fractum, ſive etiam ſurdum quemcumque; & quantitas $n\ M$ tantum logarithmi M in hyperbola, tantumque arcus M in circulo vel multiplum, vel partem deſignat, quantum jubet eſſe vel numerus, vel portio numeri n. Ope harum formularum plures conſtruuntur cuiuſcumque gradus aequationes, quae certis praeditae ſint conditionibus, lineaeque aliquae ſtatui poſſunt earum radicibus aequales. Cum autem in hac noſtra

ſtra lucubratione de quadrato-cubicis tantum aequationibus ſermo ſit, facto $n = \frac{1}{5}$ generales formulae ad caſum noſtrum aptatae huiuſmodi fient:

$$[I]\quad Cb.\frac{M}{5} = \frac{\left(Cb.Mr^4 + Sb.Mr^4\right)^{\frac{1}{5}} + \left(Cb.Mr^4 - Sb.Mr^4\right)^{\frac{1}{5}}}{2}.$$

$$[L]\quad Sb.\frac{M}{5} = \frac{\left(Cb.Mr^4 + Sb.Mr^4\right)^{\frac{1}{5}} - \left(Cb.Mr^4 - Sb.Mr^4\right)^{\frac{1}{5}}}{2}.$$

$$[M]\quad Cc.\frac{M}{5} = \frac{\left(Cc.Mr^4 + \sqrt{-1}\,Sc.Mr^4\right)^{\frac{1}{5}} + \left(Cc.Mr^4 - \sqrt{-1}\,Sc.Mr^4\right)^{\frac{1}{5}}}{2}$$

$$[N]\quad \sqrt{-1}\,Sc.\frac{M}{5} = \frac{\left(Cc.Mr^4 + \sqrt{-1}\,Sc.Mr^4\right)^{\frac{1}{5}} - \left(Cc.Mr^4 - \sqrt{-1}\,Sc\,Mr^4\right)^{\frac{1}{5}}}{2},$$

quibus totum conſtructionum noſtrarum negotium nititur, ut in ſequentibus numeris patefaciam.

XXII. Reſumpta itaque generali radice num. 18. quam ſic exhibeo $x = -\left(\frac{A + B\sqrt{\omega}}{2} + \sqrt{\frac{(A + B\sqrt{\omega})^2}{4} - \frac{(a + \sqrt{\omega})^5}{32}}\right)^{\frac{1}{5}} -$

A

$$\left(\frac{A+B\sqrt{\omega}}{2}-\sqrt{\frac{(A+B\sqrt{\omega})^2}{4}-\frac{(a+\sqrt{\omega})^5}{32}}\right)^{\frac{1}{5}}-$$

$$\left(\frac{A-B\sqrt{\omega}}{2}+\sqrt{\frac{(A-B\sqrt{\omega})^2}{4}-\frac{(a-\sqrt{\omega})^5}{32}}\right)^{\frac{1}{5}}-$$

$$\left(\frac{A-B\sqrt{\omega}}{2}-\sqrt{\frac{(A-B\sqrt{\omega})^2}{4}-\frac{(a-\sqrt{\omega})^5}{32}}\right)^{\frac{1}{5}}$$

ut comparatio cum Riccatianis formulis instituì queat, pono $x = -2s - 2t$,

$$s = \frac{\left(\frac{A+B\sqrt{\omega}}{2}+\sqrt{\frac{(A+B\sqrt{\omega})^2}{4}-\frac{(a+\sqrt{\omega})^5}{32}}\right)^{\frac{1}{5}}+\left(\frac{A+B\sqrt{\omega}}{2}-\sqrt{\frac{(A+B\sqrt{\omega})^2}{4}-\frac{(a+\sqrt{\omega})^5}{32}}\right)^{\frac{1}{5}}}{2};$$

$$t = \frac{\left(\frac{A-B\sqrt{\omega}}{2}+\sqrt{\frac{(A-B\sqrt{\omega})^2}{4}-\frac{(a-\sqrt{\omega})^5}{32}}\right)^{\frac{1}{5}}+\left(\frac{A-B\sqrt{\omega}}{2}-\sqrt{\frac{(A-B\sqrt{\omega})^2}{4}-\frac{(a-\sqrt{\omega})^5}{32}}\right)^{\frac{1}{5}}}{2}$$

Primam ex postremis duabus formulis construendam nobis proponamus, de qua ea omnia, quae dicturi sumus, alteri etiam applicari posse similitudo formularum evincet, ita, ut methodus, quae inveniendo valori s idonea sit, eadem & alteri t detegendo sufficiat: quibus inventis, ex aequatione $x = -2s - 2t$ prodibit valor x, cui linea aliqua aequalis assignari poterit: quo semel dicto, iure postulo, ut in sequentibus a repetitionis molestia absolvar. Ut autem nitide & perspicue omnia explicentur, quoniam quantitates A, B, a, ω, possunt esse positivae & negativae, atque insuper ω etiam imaginaria,

V hy-

hypothefes has omnes a nobis confiderari neceffe eft, ut earum fingulis genuina fua, & peculiaris conftructio accommodetur.

XXIII. Sit primo ω realis ac pofitiva, & quantitates A, B, a pofitivae. In hac hypothefi tres cafus diftinguendi funt, quandoquidem fieri poteft, ut fit $\frac{(A+B\sqrt{\omega})^2}{4} > \frac{(a+\sqrt{\omega})^5}{32}$, five $\frac{(A+B\sqrt{\omega})^2}{4} < \frac{(a+\sqrt{\omega})^5}{32}$, aut denique $\frac{(A+B\sqrt{\omega})^2}{4} = \frac{(a+\sqrt{\omega})^5}{32}$. Quoniam in primo cafu quantitas $\sqrt{\frac{(A+B\sqrt{\omega})^2}{4} - \frac{(a+\sqrt{\omega})^5}{32}}$ eft realis, liquet, noftrae formulae collationem inftitui oportere cum ea $\overline{|1}$, quae exprimit cofinum logarithmi fubquintupli, unde duae gignuntur aequationes $Ch. Mr^4 + Sh. Mr^4 = \frac{A+B\sqrt{\omega}}{2} + \sqrt{\frac{(A+B\sqrt{\omega})^2}{4} - \frac{(a+\sqrt{\omega})^5}{32}}$; $Ch. Mr^4 - Sh. Mr^4 = \frac{A+B\sqrt{\omega}}{2} - \sqrt{\frac{(A+B\sqrt{\omega})^2}{4} - \frac{(a+\sqrt{\omega})^5}{32}}$, quarum additio, & deinde alterius a prima fubtractio, fufficiet $Ch. M = \frac{A+B\sqrt{\omega}}{2r^4}$; $Sh. M = \frac{\sqrt{\frac{(A+B\sqrt{\omega})^2}{4} - \frac{(a+\sqrt{\omega})^5}{32}}}{r^4}$.

Ex hyperbolae aequilaterae proprietate, quadratorum cofinus & finus hyperbolici differentia aequatur quadrato finus totius; igitur $\overline{Ch. M}^2 - \overline{Sh. M}^2 = \frac{(A+B\sqrt{\omega})^2}{4r^8} - \frac{(A+B\sqrt{\omega})^2}{4r^8} + \frac{(a+\sqrt{\omega})^5}{32r^8} = r^2$; hoc eft $\frac{(a+\sqrt{\omega})^5}{32} = r^{10}$; ac proinde $r = \sqrt{\frac{a+\sqrt{\omega}}{2}}$. Erit idcirco $s =$

Ch.

$\overline{Ch.\ M}^{5}$, existente M eo logarithmo, cuius cosinus est $Ch.\,M = \frac{A+B\sqrt{\omega}}{2r^4} = \frac{2(A+B\sqrt{\omega})}{(a+\sqrt{\omega})}$, & sinus totus $r = \sqrt{\frac{a+\sqrt{\omega}}{2}}$. Ut constructionem obtineas, hyperbolam aequilateram describito, cuius sit semiaxis $CA = \sqrt{\frac{a+\sqrt{\omega}}{2}}$ (*Fig.* 1.) interceptoque in positivarum linearum plaga cosinu $CM = \frac{2(A+B\sqrt{\omega})}{(a+\sqrt{\omega})^2}$, a puncto M age sinum positivum MN secantem curvam in puncto N, ex quo duc NP asymptoto normalem, cui parallela agatur AK. Inter CK, & CP fac invenias quatuor medias geometrice proportionales, quarum prima sit CG. A puncto G asymptoto normalis excitetur, eiusque cum curva concursus habeatur in puncto E, cui respondens sinus BE abscindet cosinum $CB = s$.

XXIV. Casus alter est $\frac{(A+B\sqrt{\omega})^2}{4} < \frac{(a+\sqrt{\omega})^5}{32}$, in quo $\sqrt{\frac{(A+B\sqrt{\omega})^2}{4} - \frac{(a+\sqrt{\omega})^5}{32}}$ fit quantitas imaginaria. Disponatur formula in hunc modum

$$s = \frac{\left(\frac{A+B\sqrt{\omega}}{2} + \sqrt{-1}\sqrt{-\frac{(A+B\sqrt{\omega})^2}{4} + \frac{(a+\sqrt{\omega})^5}{32}}\right)^{\frac{1}{5}}}{2} + \frac{\left(\frac{A+B\sqrt{\omega}}{2} - \sqrt{-1}\sqrt{-\frac{(A+B\sqrt{\omega})^2}{4} + \frac{(a+\sqrt{\omega})^5}{32}}\right)^{\frac{1}{5}}}{2}$$

qua cum formula [M] ad cosinum circularem pertinente comparata, habebitur $Cc.\,Mr^4 = \frac{A+B\sqrt{\omega}}{2}$; atque $Sc.\,Mr^4 =$

$\sqrt{-\frac{(A+B\sqrt{\omega})^2}{4}+\frac{(A+\sqrt{\omega})^5}{32}}$. Quando autem summa quadratorum sinus, & cosinus circularium aequalis est quadrato radii, fiet ideo $\frac{(A+B\sqrt{\omega})^2}{4r^8}-\frac{(A+B\sqrt{\omega})^2}{4r^8}+\frac{(a+\sqrt{\omega})^5}{32r^8}=r^2$, scilicet $r^{10}=\frac{(a+\sqrt{\omega})^5}{32}$; atque exinde $r=\sqrt{\frac{a+\sqrt{\omega}}{2}}$, & denique $Cc.M=\frac{2(A+B\sqrt{\omega})}{(a+\sqrt{\omega})^2}$.

Constructio tali modo absolvetur. Describatur circulus, cuius sinus totus, seu radius $CA=\sqrt{\frac{a+\sqrt{\omega}}{2}}$ (*Fig.* 2.). Intercepta ex positivorum plaga $CM=\frac{2(A+B\sqrt{\omega})}{(a+\sqrt{\omega})^2}$, atque excitato sinu MN arcus AN in quinque partes dividatur, quarum prima sit AE. Ex puncto E ducatur sinus EB, abscindens radium in B, erit portio radii $CB=\frac{Cc.M}{5}=s$. Quoniam vero non uno tantum arcui AN respondet cosinus CM, vocato enim arcu AN, M, & circumferentia circuli c, idem cosinus omnino valet pro numero infinitis arcubus sequentium serierum M, $c+M$, $2c+M$, $3c+M$ &c.

M, $-c+M$, $-2c+M$, $-3c+M$ &c.

si hos omnes arcus in quinque partes dividas, novos arcus $A2E$, $A3E$ &c. definies, quorum cosinus $C2B$, $C3B$ &c. novos valores quantitatis s suppeditabunt, qui vero non sunt numero infiniti, sed quinque tantum, cum reliquae divisiones in eadem puncta recidant, quae primis quinque divisionibus determinantur.

XXV. In casu tertio, quum scilicet sit $\frac{(A+B\sqrt{\omega})^2}{4}=\frac{(a+\sqrt{\omega})^5}{32}$, evadit $s=$

(A

$$\frac{\left(\frac{A+B\sqrt{\omega}+o}{2}\right)^{\frac{1}{5}}+\left(\frac{A+B\sqrt{\omega}-o}{2}\right)^{\frac{1}{5}}}{2}$$

$= \left(\frac{A+B\sqrt{\omega}}{2}\right)^{\frac{1}{5}}$, quam formulam si cum ea $\overline{III}$ cosinus hyperbolici conferas, invenies cosinum CM aequalem semiaxi CA (*Fig* 1.); & CP coincidet cum CK: Atqui prima ex quatuor mediis proportionalibus inter aequales CP, CK est ipsa CK. Inde itaque colligetur, *Ch.* $\frac{M}{5}$, sive s, in hoc casu, semiaxi ipsi CA aequalem esse. Eodem redibit collatio formulae cum ea $|\overline{M}|$ cosinus circularis, tum enim cosinus CM evadit radius circuli CA (*Fig.* 2.), & puncta N E coincidunt in puncto A.

XXVI. Secunda hypothesis in qua statuantur A, & B negativae, a positiva, ω realis & positiva ita ut formula construenda evadat

$$s = \frac{\left(\frac{-A-B\sqrt{\omega}}{2}+\sqrt{\frac{(-A-B\sqrt{\omega})^2}{4}-\frac{(a+\sqrt{\omega})^5}{32}}\right)^{\frac{1}{5}}}{2} + \frac{\left(\frac{-A-B\sqrt{\omega}}{2}-\sqrt{\frac{(-A-B\sqrt{\omega})^2}{4}-\frac{(a+\sqrt{\omega})^5}{32}}\right)^{\frac{1}{5}}}{2}$$

eadem sibi vindicat, quae de prima hypothesi dicta sunt, cum hoc tantum discrimine, quod cosinus CM ex parte negativorum intercipiendus est, ut $C2M$ (*Fig.* 1.); atque in primo casu, hoc est quum $\frac{(-A-B\sqrt{\omega})^2}{4} > \frac{(a+\sqrt{\omega})^5}{32}$ quatuor continue proportionales inveniendae sunt inter CK, & $C2P$, quae est portio asymptoti plagam negativam versus determinata a normali $2N2P$ demissa in asym-

assymptotum a puncto $2N$ extremo sinus $2M2N$ respondentis cosinui $C2M$. Harum proportionalium prima $C2G$, quae pariter negativa erit, si a puncto $2G$ ad hyperbolam ducatur $2G2E$ ipsi $2N2P$ parallela atque ad punctum $2E$ aptetur sinus $2E2B$, cosinum $C2B = s$ determinabit. In casu altero, videlicet, cum $\frac{(-A-B\sqrt{\omega})^2}{4} < \frac{(a+\sqrt{\omega})^5}{32}$, cosinus CM negative sumptus, ut $C2M$ (*Fig.* 2.), arcum $A2N$ in quinque partes secandum definiet, ex quarum prima Ae, si puncto e sinus eb applicetur, cosinus $Cb = s$ innotescet. Ad hanc hypothesim transferenda sunt, quae in superiore monuimus de seriebus arcuum eodem cosinu gaudentium, nec non de quinque arcuum quinquisectione quinque quantitatis s valores subministrante.

XXVII. Esto pro tertia hypothesi A negativa, B positiva, a positiva, ω realis & positiva. In hac hypothesi sinus totus idem est ac in praecedentibus; $CM = \frac{2(-A+B\sqrt{\omega})}{(a+\sqrt{\omega})^2}$ (*Fig.* 1, 2.), qui negativus fit, si $A > B\sqrt{\omega}$, positivus, si $A < B\sqrt{\omega}$. Constructio itaque formulae valorem quantitatis s exprimentis non differt ab ea, quam absolvimus in secunda hypothesi, quum $A > B\sqrt{\omega}$, neque ab altera primae, quum $A < B\sqrt{\omega}$.

XXVIII. Quartae hypothesi A positivam, B negativam, a positivam, ω realem & positivam constituenti ea omnia, quae in prima hypothesi dicta sunt, si $A > B\sqrt{\omega}$, quaeque in secunda, si $A < B\sqrt{\omega}$, perfecte conveniunt, dummodo eodem sinus totius valore manente, capiatur in axe hyperbolae, vel semidiametro circuli (*Fig.* 1, 2.) cosinus CM sive $C2M$, prout casuum diversitas postulat, $= \frac{2(A-B\sqrt{\omega})}{(a-B\sqrt{\omega})^2}$, & reliqua, ut supra, perficiantur.

XXIX. Sit modo a quantitas negativa, ω realis & positiva, ac quinta haec hypothesis complectatur eas omnes, quae a varietate signi quantis A, B praefigendi oriuntur, Co-

Cosinus logarithmi, vel arcus subquintupli forma erit in hac hypothesi

$$s = \frac{\left(\frac{\pm A \pm B\sqrt{\omega}}{2} + \sqrt{\frac{(\pm A \pm B\sqrt{\omega})^2}{4} - \frac{(\sqrt{\omega} - a)^5}{32}}\right)^{\frac{1}{5}}}{2} +$$

$$\frac{\left(\frac{\pm A \pm B\sqrt{\omega}}{2} - \sqrt{\frac{(\pm A \pm B\sqrt{\omega})^2}{4} - \frac{(\sqrt{\omega} - a)^5}{32}}\right)^{\frac{1}{5}}}{2}$$

Iam vero, vel $\sqrt{\omega} - a$ est quantitas positiva, vel negativa. Si $\sqrt{\omega} - a$ est quantitas positiva, liquet, formulam ad aliquam ex quatuor superioribus hypothesibus esse referendam; & sinum totum fieri iugiter $= \sqrt{\frac{\sqrt{\omega} - a}{2}}$; cosinum autem $CM = 2\frac{(\pm A \pm B\sqrt{\omega})}{(\sqrt{\omega} - a)^2}$; quo positivo existente, hypothesis affinis est primae, secundae vero, quum cosinus CM evadit negativus. Si itaque, quae inibi dicta sunt, huc transferas, servatis solummodo sinus totius, & cosinus CM modificationibus, iam tibi praesto erit constructio formulae, quae congruit casui, in quo $\sqrt{\omega} - a$ sit quantitas positiva.

XXX. Supponatur nunc $\sqrt{\omega} - a$ quantitas negativa ita, ut formula fiat

$$s = \frac{\left(\frac{\pm A \pm B\sqrt{\omega}}{2} + \sqrt{\frac{(\pm A \pm B\sqrt{\omega})^2}{4} + \frac{(a - \sqrt{\omega})^5}{32}}\right)^{\frac{1}{5}}}{2} +$$

$$\frac{\left(\frac{\pm A \pm B\sqrt{\omega}}{2} - \sqrt{\frac{(\pm A \pm B\sqrt{\omega})^2}{4} + \frac{(a - \sqrt{\omega})^5}{32}}\right)^{\frac{1}{5}}}{2}$$

Haec, cum nihil imaginarii contineat, spectat ad hyperbolam. Si autem eius collatio fiat cum formula cosinus hyperboli-

bolici, finus totus, feu femiaxis evadit imaginarius, quod indicat, non cum formula cofinus, fed utique cum formula finus hyperbolici, comparationem effe inftituendam. Id, ut commode fiat, immutanda eft tantillum aequationis facies, eaque in hunc modum expofita

$$s = \frac{\left(\sqrt{\frac{(\pm A \pm B\sqrt{\omega})^2}{4} + \frac{(a - \sqrt{\omega})^5}{32}} \pm \frac{A \pm B\sqrt{\omega}}{2}\right)^{\frac{1}{5}}}{2} -$$

$$\frac{\left(\sqrt{\frac{(\pm A \pm B\sqrt{\omega})^2}{4} + \frac{(a - \sqrt{\omega})^5}{32}} \mp \frac{A \mp B\sqrt{\omega}}{2}\right)^{\frac{1}{5}}}{2}$$

conferatur cum formula [L] finus hyperbolici; atque illico hauriemus $r = \sqrt{\frac{a - \sqrt{\omega}}{2}}$; $Sh.\ M = \frac{2(\pm A \pm B\sqrt{\omega})}{(a - \sqrt{\omega})^2}$, unde effluit huiufmodi conftructio. Defcripta hyperbola aequilatera AEN (*Fig.* 3.), cuius femiaxis $CA = \sqrt{\frac{a - \sqrt{\omega}}{2}}$, accommoda finum $MN = \frac{2(\pm A \pm B\sqrt{\omega})}{(a - \sqrt{\omega})^2}$ in pofitiva regione, fi $\pm A \pm B\sqrt{\omega}$ eft quantitas pofitiva, finum vero $2M2N$ negativum, fi $\pm A \pm B\sqrt{\omega}$ eft quantitas negativa. Ex puncto N, vel $2N$ duc NP, five $2N2P$ afsymptoto CGP normalem, cui parallela fit AK. Ab extremo puncto G lineae CG primae ex quatuor mediis proportionalibus inter CK, CP, vel ab extremo puncto $2G$ lineae $C2G$ primae ex quatuor mediis proportionalibus inter CK, $C2P$, ducta GE, vel $2G2E$ afsymptoto normali, finus EB a puncto E ad axem excitatus quefitam s aequabit, quum $\pm A \pm B\sqrt{\omega}$ eft quantum pofitivum; & finus negativus $2E2B$ a puncto $2E$ ad axem ductus eidem s aequalis erit, quum $\pm A \pm B\sqrt{\omega}$ eft quantum negativum.

XXXI.

XXXI. Hactenus ſuppoſuimus quantitatem ω realem, ac poſitivam; atque in hac determinatione conſtructiones formulae pro quacumque ſignorum combinatione, quae ſpeciebus A, B, a praefiguntur, ſua pene ſponte fluxerunt. Cum vero ω eſt quantitas realis, ſed negativa, nempe radix ω imaginaria, incidimus in difficiliorem hypotheſim, in quam, ut conſtructionibus noſtris per formulas ſinuum & coſinuum ſubjiciatur, nonnihilum laboris impendere cogimur. Conſtituat itaque ſexta hypotheſis quantitatem ω realem, ſed negativam, & reliquas A, B, a poſitivas: ex qua manabit formula hujuſmodi

$$s = \frac{\left(\frac{A+B\sqrt{\omega}\sqrt{-1}}{2} + \sqrt{\frac{(A+B\sqrt{\omega}\sqrt{-1})^2}{4} - \frac{(a+\sqrt{\omega}\sqrt{-1})^5}{32}}\right)^{\frac{1}{5}}}{2} +$$

$$\frac{\left(\frac{A+B\sqrt{\omega}\sqrt{-1}}{2} - \sqrt{\frac{(A+B\sqrt{\omega}\sqrt{-1})^2}{4} - \frac{(a+\sqrt{\omega}\sqrt{-1})^5}{32}}\right)^{\frac{1}{5}}}{2}$$

Ut quantitates imaginariae a realibus ſecernantur, efficiendae ſunt primum poteſtates ſecunda, & quinta binomiorum $A+B\sqrt{\omega}\sqrt{-1}$, $a+\sqrt{\omega}\sqrt{-1}$, quae quadratico radicali vinculo implicantur, fietque

$$\sqrt{\frac{(A+B\sqrt{\omega}\sqrt{-1})^2}{4} - \frac{(a+\sqrt{\omega}\sqrt{-1})^5}{32}} =$$

$$\sqrt{\frac{8A^2-8B^2\omega-a^5+10a^3\omega-5a\omega^2}{32} + \frac{16AB-5a^4+10a^2\omega-\omega^2}{32}.\sqrt{\omega}\sqrt{-1}}.$$

Brevitati inſuper formularum conſulant ſubſtitutiones

$$\frac{8A^2 - 8B\,\omega - a^5 + 10a^3\omega - 5a\omega^2}{32} = m;$$

$$\frac{16AB - 5a^4 + 10a^2\omega - \omega^2 \times \sqrt{\omega}}{32} = n;$$

& ha-

& habebimus $\sqrt{\frac{(A+B\sqrt{\omega}\sqrt{-1})^2}{4}-\frac{(a+\sqrt{\omega}\sqrt{-1})^5}{32}}=$ $\sqrt{m+n\sqrt{-1}}$: Atqui $\sqrt{m+n\sqrt{-1}}$ aequivalet binomio $\sqrt{\frac{\sqrt{m^2+n^2}+m}{2}}+\sqrt{\frac{\sqrt{m^2+n^2}-m}{2}}\times\sqrt{-1}$, ut neminem Analyſtam latet. Subſtituto itaque hoc binomio pro radicali ſupradicto, ſejunctiſque imaginariis quantitatibus a realibus, en tibi formulae metamorphoſim

$$s=\frac{\left[\frac{A}{2}+\sqrt{\frac{\sqrt{m^2+n^2}+m}{2}}+\frac{B\sqrt{\omega}}{2}-\sqrt{\frac{\sqrt{m^2+n^2}-m}{2}}.\sqrt{-1}\right]^{\frac{1}{5}}}{2}+$$

$$\frac{\left[\frac{A}{2}-\sqrt{\frac{\sqrt{m^2+n^2}+m}{2}}+\frac{B\sqrt{\omega}}{2}-\sqrt{\frac{\sqrt{m^2+n^2}-m}{2}}.\sqrt{-1}\right]^{\frac{1}{5}}}{2}$$

Hanc ſi ſtatuas conſtruere earum ope, quae pertinent ad coſinum, vel ſinum circularem arcus ſubquintupli, fruſtra adnitere; diverſitas enim valorum cum realium, tum imaginariorum, qui in duobus alterius membri articulis inſunt, impedit, quominus cum illis formulis praeſentis collatio inſtitui poſſit. Veruntamen tali incommodo medebimur hunc in modum.

XXXII. Quoniam *num.* 22. poſuimus $x=-2s-2t$, ſuſcepta altera formula, & noſtrae hypotheſi accommodata, ita ut evadat

$$t=\frac{\left[\frac{A-B\sqrt{\omega}\sqrt{-1}}{2}+\sqrt{\frac{(A-B\sqrt{\omega}\sqrt{-1})^2}{4}-\frac{(a-\sqrt{\omega}\sqrt{-1})^5}{32}}\right]^{\frac{1}{5}}}{2}+$$

A

$$\left[\frac{\frac{A-B\sqrt{\omega}\sqrt{-1}}{2}+\sqrt{\frac{(A-B\sqrt{\omega}\sqrt{-1})^2}{4}-\frac{(a-\sqrt{\omega}\sqrt{-1})^5}{32}}}{2}\right]^{\frac{1}{5}}.$$

in hac ea omnia praestemus necesse est, quae in prima praeced. *num.* praecepimus. Erit

$$\sqrt{\frac{(A-B\sqrt{\omega}\sqrt{-1})^2}{4}-\frac{(a-\sqrt{\omega}\sqrt{-1})^5}{32}}=$$

$$\sqrt{\frac{8A^2-8B^2\omega-a^5+10a^3\omega-5a\omega^2}{32}-\frac{(16AB-5a^4+10a^2\omega-\omega^2)\sqrt{-1}}{32}}=$$

$$\sqrt{m-n\sqrt{-1}}=\sqrt{\frac{\sqrt{m^2+n^2}+m}{2}}-\sqrt{\frac{\sqrt{m^2+n^2}-m}{2}}.\sqrt{-1},$$

si easdem substitutiones adhibeas, quae inibi sunt adnotatae. Inde oritur transformatio formulae in sequentem

$$t=\left[\frac{\frac{A}{2}+\sqrt{\frac{\sqrt{m^2+n^2}+m}{2}}-\frac{B\sqrt{\omega}}{2}-\sqrt{\frac{\sqrt{m^2+n^2}-m}{2}}.\sqrt{-1}}{2}\right]^{\frac{1}{5}}+$$

$$\left[\frac{\frac{A}{2}-\sqrt{\frac{\sqrt{m^2+n^2}+m}{2}}-\frac{B\sqrt{\omega}}{2}-\sqrt{\frac{\sqrt{m^2+n^2}-m}{2}}).\sqrt{-1}}{2}\right]^{\frac{1}{5}}.$$

Ex hujus, & superioris formulae additione, factis prius

$$\frac{A}{2}+\sqrt{\frac{\sqrt{m^2+n^2}+m}{2}}=E;\ \frac{B\sqrt{\omega}}{2}+\sqrt{\frac{\sqrt{m^2+n^2}-m}{2}}=F$$

; $\frac{A}{2} - \sqrt{\frac{\sqrt{m^2+n^2}+m}{2}} = G$; $\frac{B\sqrt{\omega}}{2} - \sqrt{\frac{\sqrt{m^2+n^2}-m}{2}} = H$,

consurgit aequatio

$s + t = -\frac{x}{2} = \frac{(E+F\sqrt{-1})^{\frac{1}{5}} + (G+H\sqrt{-1})^{\frac{1}{5}}}{2} + \frac{(E+F\sqrt{-1})^{\frac{1}{5}} + (G-H\sqrt{-1})^{\frac{1}{5}}}{2}$. Primo ac tertio simul sumptis alterius membri articulis ponatur u aequalis, z autem reliquis secundo & quarto; & fiet

$-\frac{x}{2} = u + z$; $u = \frac{(E+F\sqrt{-1})^{\frac{1}{5}} + (E-F\sqrt{-1})^{\frac{1}{5}}}{2}$

$z = \frac{(G+H\sqrt{-1})^{\frac{1}{5}} + (G-H\sqrt{-1})^{\frac{1}{5}}}{2}$. Neutra porro harum formularum cum illa [M], quae arcus subquintupli cosinui adscripta est, comparationem recusat: ea itaque in diversis casibus & signorum & magnitudinum, quae quantitatibus A, B, a, ω tribuuntur, aequationum nostrarum constructionibus opitulabitur. Primam ex adnotatis formulis cum formula [M] conferto: invenies radium circuli $r = (\sqrt{E^2+F^2})^{\frac{1}{5}}$, & Cc. $M = \frac{E}{(E^2+F^2)^{\frac{2}{5}}}$. Sumpta linea aliqua CK (*Fig.* 2.), quae in nostro systemate logarithmorum hyperbolicorum sit proto-numerus, scilicet numerus ille, cujus logarithmus $= o$, primae ex quatuor mediis proportionalibus inter CK & $CT = \frac{\sqrt{E^2+F^2}}{K^4}$ radius circuli $CA = r = (\sqrt{E^2+F^2})^{\frac{1}{5}}$ erit aequalis. Praeterea fiat, ut ultima ex his quatuor mediis $\frac{(E^2+F^2)^{\frac{2}{5}}}{CK^3}$ ad $\frac{E}{CK^4}$, ita CK ad quartam proportionalem; erit haec $= \frac{E}{(E^2+F^2)^{\frac{2}{5}}} =$ Cc. M.

Descripto igitur circulo ANa, cujus radius CA, capiatur $CM = \frac{E}{\ldots}$

$\frac{E}{(E^2 + F^2)^{\frac{2}{5}}}$ & sinus MN definiat arcum AN. Hic arcus in quinque partes dividatur, quarum prima sit AE; sinus BE, respondens arcui AE, abscindet cosinum CB, cui u aequatur.

XXXIII. Quum E est quantitas negativa, quod accidere nequit, nisi A pariter negativa sit, atque insuper $\frac{A}{2} > \frac{\sqrt{\sqrt{m^2 + n^2} + m}}{2}$, $Cc. M = \frac{E}{(E^2 + F^2)^{\frac{2}{5}}}$ negativus evadit. Huic itaque, F positivo manente, aequalis $C2M$ intercipienda est ad plagam negativam: sinus positivus $2M2N$ determinabit arcum $A2N$ in quinque partes partiendum, quarum prima existente Ae, ejus cosinus Cb quaesitam u repraesentabit. Si F pariter negativus sit, qui casus locum habere non potest, nisi B sit quantitas negativa, atque insuper $\frac{B\sqrt{\omega}}{2} > \frac{\sqrt{\sqrt{m^2 + n^2} - m}}{2}$, ducto sinu negativo $2M2n$, arcus in quinque partes secandus erit $Aa2n$, & u evadet $C2b$, qui sit cosinus arcus $A2e =$ quintae parti arcus $Aa2n$. Positis demum E positivo, F negativo, formula evadit $u = \frac{(E - F\sqrt{-1})^{\frac{1}{5}} + (E + F\sqrt{-1})^{\frac{1}{5}}}{2}$, quae eadem est ac illa, cujus constructionem *num.* 32. absolvimus, ac proinde idem cosinus arcus subquintupli valor exurget.

XXXIV. Venio nunc ad omnium difficillimam hypothesim, in qua ω non amplius realis supponitur, sed composita ex realibus, & imaginariis ita, ut generaliter sit $\omega = c + d\sqrt{-1}$, ubi species c, d exprimunt quantitates reales positivas, vel negativas. Erit $\sqrt{\omega} = \frac{\sqrt{\sqrt{c^2 + d^2} + c}}{2} + \frac{\sqrt{\sqrt{c^2 + d^2} - c}}{2} . \sqrt{-1}$, sive simplicioribus symbolis $\sqrt{\omega} =$

$= p + q\sqrt{-1}$. Quantitates porro A, B in formulis *num.* 18, utpote functiones cognitarum, a, b, c, d, & quanti ω, compositae itidem censeantur necesse est ex quantitatibus realibus & imaginariis, quae ideo universaliter ita exhiberi poterunt; $A = 2e + 2f\sqrt{-1}$; $B = 2g + 2h\sqrt{-1}$; hinc habebitur $\frac{B\sqrt{\omega}}{2} = gp - hq + \overline{gq + hp}.\sqrt{-1}$, aut simplicius $\frac{B\sqrt{\omega}}{2} = i + l\sqrt{-1}$. Praeterea, si vel leviter consideres, perspicuum tibi erit, quantitatem $\sqrt{\frac{(A + B\sqrt{\omega})^2}{4} - \frac{(a + \sqrt{\omega})^5}{32}}$ formam $C + D\sqrt{-1}$, ac quantitatem $\sqrt{\frac{(A - B\sqrt{\omega})^2}{4} - \frac{(a - \sqrt{\omega})^5}{32}}$ similem formam $M + N\sqrt{-1}$ induere posse. Hisce itaque substitutionibus utentes in supradictis formulis, inveniemus

$$m = \left(e + i + C + \overline{f + l + D}.\sqrt{-1}\right)^{\frac{1}{5}};$$

$$n = \left(e + i - C + \overline{f + l - D}.\sqrt{-1}\right)^{\frac{1}{5}},$$

$$p = \left(e - i + M + \overline{f - l + N}.\sqrt{-1}\right)^{\frac{1}{5}},$$

$$q = \left(e - i - M + \overline{f - l - N}.\sqrt{-1}\right)^{\frac{1}{5}},$$

quarum binas, utcumque eas conjungas, expressionibus cosinus, vel sinus circularis arcus subquintupli nullo modo subjici poterunt. Non ideo metuendum, de constructione radicis in hac hypothesi per nostram methodum actum iam esse; aliis enim formulis in subsidium vocatis, superiorum contumaciam perfringere, ac voti compotes fieri datum erit.

XXXV. Ut has formulas nanciscamur, opportuna aliqua animadversio praemittenda erit. Exlex series statuatur terminorum una continue quantitate quacumque crescentium

m,

$m, m+n, m+n+p, m+n+p+q, m+n+p+q+r$, &c. atque cuique termino feriei tale factum refpondeat, quale oritur ex multiplicatione inter fe omnium quantitatum numero parium, quae terminos conftituunt, adeo ut in iis, in quibus quantitates numero impares funt, rejecta ultima, reliquarum productum locum habeat. Repetita ferie fingulis eius terminis fua facta fubdo

$m, m+n, m+n+p, m+n+p+q, m+n+p+q+r$, &c.
0, mn, mn, $mnpq$, $mnpq$, &c.

In mentem redige, formas radicum oecumenicarum, quas ab aequationibus quadraticis exorfi cuicumque ordini adfcripfimus, fequentes fuiffe

2ⁱ ordinis $x+m$
3ⁱ ordinis $x+m+n$
pro aequationibus
4ⁱ ordinis $x+m+n+p$
5ⁱ ordinis $x+m+n+p+q$.

In formulae quadraticae *canonica*, cum unica m fuerit incognitae x adjuncta, nullum factum extitit quantitatum num.° parium, cuius valorem ex collatione *canonicae* cum *propofita* quadratica elicere oportuerit, quod factum ideo fuit 0. Cum autem in cubicae radice duae infint quantitates m, n, aliquis effe debuit valor facti mn ex comparationibus inveniendus, qui revera *num.* 4. datur per aequationem $mn + a = 0$. Valores infuper facti mn, quod radici biquadraticae convenit, ex aequatione $32m^3n^3 + 64am^2n^2 + \overline{40a^2 - 2c}.mn + 8a^3 - 2ac + b^2 = 0$ *num.* 5 eliciuntur: Facti vero $mnpq$ valores, quod ad quadrato-cubicae radicem pertinet, ea [F], quae *num.* 14. habetur, fexti gradus aequatio complectitur, fi in illa pro z eius valor $25mnpq - 5a^2 + \frac{5c}{3}$ fubftituatur. Inde colligere licet, determinationi radicis aequationis quadraticae $x+m$ nullum quantitatum num°. parium factum, cum ipfum fit 0; radicis cubicae $x+m+n$ unicum valorem mn; biquadraticae $x+m+n+p$ tres valores mn; quadrato-cubicae $x+m+n+p+q$ fex valores $mnpq$ infervire ita, ut quocumque ex his valoribus, fi plures fint,

uta-

utare, ſubductis calculis ed eandem radicis expreſſionem devenias.

XXXVI. Aequationem, quae valores factorum quantitatum numero parium determinat, *propoſitae reſolventem* voco. En tibi igitur pro quinque *propoſitarum* gradibus *reſolventium* gradus reſpondentes;

	2ⁱ. gradus		o. gradus
	3ⁱ. gr.		1. gr.
propoſitae		reſolvens eſt	
	4ⁱ. gr.		3. gr.
	5ⁱ. gr.		6. gr.

ubi numerorum o, 1, 3, 6 progreſſu ſpectato, cito cognoſces, eorum, ſi bini ſumantur, differentias tres terminos conſtituere ſeriei arithmeticae numerorum naturalium 1, 2, 3; quod indolem ſeriei o, 1, 3, 6, ſumpto ex inductione argumento, ſatis detegit, adeo ut non perperam agere videamur, ſi ſuſpicemur, *propoſitae* ſexti gradus *reſolventem* fore grad. 10, quod reapſe calculum ineunti Analyſtae patebit, *propoſitae* 7. gr. reſolventem fore gr. 15; & generaliter *propoſitae* gr. $2+n$ *reſolventem* fore gr. $\frac{n^2+n}{2}$. Quae ſuſpicio timide quodammodo & verecunde prolata imminuet fortaſſe ſuper *reſolventium* gradibus conjectationis pondus, quam Cl. Eulerus in Academiae Petropolitanae Commentariis inſeruit, qui ex eo, quod invenerat ſuas *reſolventes* aequationum quarti atque inferiorum ordinum minorum graduum, quam ipſae erant *reſolvendae*, id etiam in aequationibus ſuperiorum fieri debere arbitratus eſt, cum ratio non levis exiſtat affirmandi, poſt biquadraticas, aequationum quinti, ac ſuperiorum ordinum *reſolventes* altius aſcenſuras, quam ipſae, quae reſolvendae proponuntur. Sed ad nos redeamus.

XXXVII. Animadverte inſuper, hypotheſim, quae conſtituit valores omnes quantitatis ω imaginarios, locum habere non poſſe primo, quum generalis *reſolventis* F diviſor formam habet linearem; in eo enim caſu ω realis eſt; ſecundo, quum *reſolvens* recipit diviſorem cubicum

cum primae formae, quem *num.* 16 sic exhibuimus $z^3 + ez^2 + fz + g = o$, suppositis e, f, g quantis rationalibus; tum enim non deficiet realis valor quantitatis z, adeoque & ipsius ω, quem adhibeamus in nostris resolutionibus absolvendis. Reliquum est igitur, ut hypothesis possibilis sit, vel quum *resolventis* divisor est quadraticus, vel cubicus secundae formae, quem eodem *num.* 16. invenies $z^3 + z^2\sqrt{l} + z(e + g\sqrt{l}) + f + h\sqrt{l} = o$, ubi, positis quantitatibus e, f, g, h, l realibus, sit l negativa, ac proinde $\sqrt{l}$ imaginaria; nam si $\sqrt{l}$ realis est, unus saltem valor z realis aderit in usum revocandus. In hoc casu alter *resolventis* divisor talis erit $z^3 - z^2\sqrt{l} + z(e - g\sqrt{l}) + f - h\sqrt{l} = o$, atque hujus & prioris divisoris valores omnes z per ea, quae *num.* 35. dicta sunt eidem radici quadrato-cubicae nanciscendae usuveniunt. Neminem quidem latet, unam primi divisoris radicem reduci posse ad hanc formam $z + A + B\sqrt{-1} = o$ (A & B sunt quanta realia): erit igitur analoga alterius divisoris radix $z + A - B\sqrt{-1} = o$, ex quarum inter se multiplicatione efficitur trinomium $z^2 + 2Az + A^2 + B^2 = o$, quod nullis imaginariis implicatur. Quocirca quadrinomio cubico secundae speciei existente, quod *resolventem* dividat, & in quo appareant quantitates imaginariae, habebitur etiam quadraticus *resolventis* divisor, quo uti possimus, a cujus terminis imaginaria arceantur: quod coincidit cum casu, quod *resolventis* primus divisor sit quadraticus, quem ideo unice perpendemus.

XXXVIII. Supposito itaque *resolventis* divisore $z^2 + ez + f = o$, duos inde valores quantitatis z eruemus; $z = -\frac{e}{2} + \sqrt{\frac{e^2}{4} - f}$; $z = -\frac{e}{2} - \sqrt{\frac{e^2}{4} - f}$, qui, si sit $\frac{e^2}{4} < f$, ambo erunt imaginarii, ac proinde duo valores quanti ω ex hac hypothesi defluentes sub hac forma poterunt exhiberi $\omega = c + d\sqrt{-1}$; $\omega = c - d\sqrt{-1}$; horum utrumvis deligas, & reliquas operationes perficias, ad eandem radicem pervenies $x + m + n + p + q = o$, ut *num.* 35. admonuimus. Pri-

mi

mi valoris delectu ad formulas *num.* 34. perducimur, quae, variato tantum signo, quod quanto imaginario $\sqrt{-1}$ praefigitur, ex secundi valoris susceptione manabunt. Quapropter vocatis ${}^1m$, ${}^1n$, ${}^1p$, ${}^1q$ illis radicis quadrato-cubicae articulis, qui ex primi valoris ω; ${}^2m$, ${}^2n$, ${}^2p$, ${}^2q$ illis, qui ex alterius valoris ω assumptione profluunt, hae octo consurgent formulae

$${}^1m = (e + i + C + \overline{f + l + d}.\sqrt{-1})^{\frac{1}{5}}$$

$${}^1n = (e + i - C + \overline{f + l - d}.\sqrt{-1})^{\frac{1}{5}}$$

$${}^1p = (e - i + M + \overline{f - l + N}.\sqrt{-1})^{\frac{1}{5}}$$

$${}^1q = (e - i - M + \overline{f - l - N}.\sqrt{-1})^{\frac{1}{5}}$$

$${}^2m = (e + i + C - (\overline{f + l + d})\sqrt{-1})^{\frac{1}{5}}$$

$${}^2n = (e + i - C - (\overline{f + l - d})\sqrt{-1})^{\frac{1}{5}}$$

$${}^2p = (e - i + M - (\overline{f - l + N})\sqrt{-1})^{\frac{1}{5}}$$

$${}^2q = (e - i - M - (\overline{f - l - N})\sqrt{-1})^{\frac{1}{5}}$$

quae factis $e + i + C = E$, $f + l + d = F$; $e + i - C = G$; $f + l - d = H$; $e - i + M = I$; $f - l + N = L$; $e - i - M = P$; $f - l - N = Q$, in has alias convertuntur

$${}^1m = (E + F\sqrt{-1})^{\frac{1}{5}} \qquad {}^2m = (E - F\sqrt{-1})^{\frac{1}{5}}$$

$${}^1n = (G + H\sqrt{-1})^{\frac{1}{5}} \qquad {}^2n = (G - H\sqrt{-1})^{\frac{1}{5}}$$

$${}^1p = (I + L\sqrt{-1})^{\frac{1}{5}} \qquad {}^2p = (I - L\sqrt{-1})^{\frac{1}{5}}$$

$${}^1q = (P + Q\sqrt{-1})^{\frac{1}{5}} \qquad {}^2q = (P - Q\sqrt{-1})^{\frac{1}{5}}$$

Quantitatum porro ${}^1m$, ${}^1n$, ${}^1p$, ${}^1q$ primae columnae summa,

ma, per ea, quae dicta sunt, aequalis esse debet summae quantitatum ${}^2m$, ${}^2n$, ${}^2p$, ${}^2q$ quae in altera columna habentur; atque duae hae summae in unum collectae alterutrius duplum constituent. Qua consideratione praemissa, octo formulae ad quatuor reducendae sunt hoc modo

$$\frac{{}^1m}{2} + \frac{{}^2m}{2} = \frac{(E + F\sqrt{-1})^{\frac{1}{5}} + (E - F\sqrt{-1})^{\frac{1}{5}}}{2}$$

$$\frac{{}^1n}{2} + \frac{{}^2n}{2} = \frac{(G + H\sqrt{-1})^{\frac{1}{5}} + (G - H\sqrt{-1})^{\frac{1}{5}}}{2}$$

$$\frac{{}^1p}{2} + \frac{{}^2p}{2} = \frac{(I + L\sqrt{-1})^{\frac{1}{5}} + (I - L\sqrt{-1})^{\frac{1}{5}}}{2}$$

$$\frac{{}^1q}{2} + \frac{{}^2q}{2} = \frac{(P + Q\sqrt{-1})^{\frac{1}{5}} + (P - Q\sqrt{-1})^{\frac{1}{5}}}{2};$$

quarum constructio in promptu est, earum enim singulae ad expressionem cosinus circularis arcus subquintupli referri possunt; & linea exprimens quatuor linearum summam, quae ex quaque constructione determinabuntur, aequabitur duplo quantitatum $\frac{{}^1m}{2} + \frac{{}^1n}{2} + \frac{{}^1p}{2} + \frac{{}^1q}{2}$; nempe fiet aequalis $m + n + p + q$, quibus negative sumptis aequivalet quaesita x. Quamobrem pro maxime omnium ardua hypothesi, in qua supponitur ω quantitas imaginaria, mutuis praedictarum octo formularum officiis adiuvantibus, radicis constructionem obtinere quisque poterit: cui absolvendae non immorari vel tantillum decrevi: iis enim, quae necessario advertenda sunt in earum constructionibus, praecedentibus numeris abunde a me suffectum confido.

XXXIX. Unum tantum addere non pigebit, quod pertinet ad reductionem formularum ad eandem hyperbolam, vel ad eundem circulum: nam datis duabus formulis

$$s = \frac{(E + F)^{\frac{1}{5}} + (E - F)^{\frac{1}{5}}}{2};$$

$$t = \frac{(G + H)^{\frac{1}{5}} + (G - H)^{\frac{1}{5}}}{2}$$

expressioni |I| cosinuum hyperbolicorum subjicendis, si, collationibus institutis, semiaxem r hyperbolae quaeras, invenies pro prima formula $r = (\sqrt{E^2 - F^2})^{\frac{1}{5}}$, pro secunda $r = (\sqrt{G^2 - H^2})^{\frac{1}{5}}$ qui, cum $\sqrt{E^2 - F^2}$ non est aequalis $\sqrt{G^2 - H^2}$ duarum diversarum hyperbolarum descriptionem postulant, quae plerumque constructionum simplicitati officiet. Redigentur vero formulae ad unicam hyperbolae descriptionem, cuius sit semiaxis $= (\sqrt{E^2 - F^2})^{\frac{1}{5}}$, tali pacto. Invento ex collatione cosinu hyperbolico secundae formulae, describatur hyperbola aequilatera *AEN* (*Fig.* 1.), quae semiaxem *CA* habeat quantitati $(\sqrt{E^2 - F^2})^{\frac{1}{5}}$ aequalem. Deinde fiat, ut semiaxis secundae hyperbolae ad semiaxem datae *AEN* ita cosinus secundae hyperbolae ad quartam proportionalem, cui aequalem *CM* abscindo in axe datae: inter *CK*, & *CP* quatuor medias proportionales invenio, quarum primae *CG* respondens cosinus sit *CB*; quarta proportionalis post semiaxem *CA*, semiaxem secundae hyperbolae, & lineam *CB*, quantitati t secundae formulae aequalis erit. Si formulae ad unicam hyperbolam reducendae ex iis sint, quae ad expressionem |L| pertineant sinuum hyperbolicorum, substituendus est dumtaxat in superioribus proportionibus sinus hyperbolicus pro cosinu: imo & pro duabus formulis, quae subjectae sint expressionibus |M| |N| cosinuum, & sinuum circularium, servatis servandis, eadem regula omnino valebit, cuius demonstratio tam facilis est, ut de ea verba facere supervacaneum existimem.

XL. Revertamur modo ad formas divisorum *num.* 16, quorum alterutro a *resolvente* admisso, propositae aequationis quinti gradus resolutio, & constructio perficitur, illorumque divisorum radices per lineas exprimendae sint. Primi divisoris $z + e = o$, & secundi quadratici $z^2 + ez + f = o$,

cum

cum eius radices sunt reales, constructio nullam difficultatem habet. In casu, quod quadratici radices imaginariae evadant, iam *num.* 38. declaravimus, quomodo iis utendum sit in formulis ad radicem quadrato-cubicam spectantibus. Numero denique 37. explicavimus, quo artificio divisori cubico secundae formae, quando adsunt quantitates imaginariae surrogari posset divisor quadraticus huius speciei $z^2 + 2Az + A^2 + B^2 = o$, in quo A, & B reales sunt. Earum autem constructio, quoniam per radices cubicas dantur, a radicis cubicae constructione dependet, quam nunc aggredior, novissimam hypothesim considerans, quae statuit, polynomium *resolventem* dividens esse divisorem cubicum primae speciei $z^3 + ez^2 + fz + g = o$, ubi unicus saltem valor z semper realis erit. Huius constructionem ut facile adipiscaris per arcus circularis, vel logarithmi hyperbolici trisectionem, praemissa ante omnia aequationis metamorphosi in aliam secundo termino carentem, huius resolutionem Cardanicam invenias necesse est, quam iam *num.* 4. praestitimus. Facto itaque $z + \frac{e}{3} = P\lambda$, ubi sit λ quantitas linearis P vero quodcumque quantum tribus dimensionibus constans, nam z aequivalet quanto quatuor dimensionum, &, quae ex hac substitutione resultat, aequatione resoluta, sequentem formam radicis cubicae obtinebis

$$\frac{\lambda}{2} = \frac{(C + \sqrt{C^2 - D^3})^{\frac{1}{3}} + (C - \sqrt{C^2 - D^3})^{\frac{1}{3}}}{2}.$$

Iam vero canonicae formulae *num.* 21. ad cosinus sinusque hyperbolicos & circulares spectantes, aequationibus cubicis accommodatae, huiusmodi fient

$$Ch.\ \frac{M}{3} = \frac{(Ch.\ Mr^2 + Sh.\ Mr^2)^{\frac{1}{3}} +}{2}$$

$$\frac{(Ch.\ Mr^2 - Sh.\ Mr^2)^{\frac{1}{3}}}{2};$$

$$Sh. \frac{M}{3} = \left(\frac{Ch.\ M r^2 + Sh.\ M r^2}{2}\right)^{\frac{1}{3}} - \left(\frac{Ch.\ M.\ r^2 - Sh.\ M\ r^2}{2}\right)^{\frac{1}{3}}$$

$$Cc. \frac{M}{3} = \left(\frac{Cc.\ Mr^2 + \sqrt{-1}\ Sc.\ M r^2}{2}\right)^{\frac{1}{3}} + \left(\frac{Cc.\ Mr^2 - \sqrt{-1}\ Sc.\ Mr^2}{2}\right)^{\frac{1}{3}}$$

$$\sqrt{-1}\ Sc. \frac{M}{3} = \left(\frac{Cc.\ M r^2 + \sqrt{-1}\ Sc.\ M r^2}{2}\right)^{\frac{1}{3}} - \left(\frac{Cc.\ Mr^2 - \sqrt{-1}\ Sc.\ M r^2}{2}\right)^{\frac{1}{3}}$$

cum quibus cubicae radicis comparationem instituere oportebit, ut per eam fas sit eidem radici aequalem lineam determinare. Cum autem ea omnia, quae de constructione formularum ad radicem quadrato-cubicam pertinentium superioribus numeris 23, 24 usque ad 31 explicata sunt, nulli negotii sit ad radicis cubicae formulam transferre, trisectione modo arcus circularis, vel logarithmi hyperbolici, pro eorumdem quinquisectione usurpata, nulla interjecta mora ad reliqua festinans progredior. Determinata linea aliqua, cui λ sit aequalis, & symbolo λ pro illa linea in caeteris formulis adhibito, notae fient quantitates, z, ω, y, u, quarum ope reliquas operationes Analyticas explere, & denique ad *propositae* quinti gradus radicis constructionem perduci poterimus, cui assequendae prius arcus circularis, seu logarithmi hyperbolici trisectionem, deinde aliorum arcuum circularium, vel logarithmorum hyperbolicorum quinquisectionem necessariam esse, perspicuum erit. Sed de his hactenus. Superest, ut Theoriam nostram exemplis aliquot illustremus, in quibus numeris dumtaxat utemur, ne, specie-

ciebus Algebraicis retentis, in immanes, ac propemodum infinitas calculorum salebras offendamus.

LXI. Exemplum 1. Supponatur $uy = o$. Quando ex *num.* 14. habetur substitutio $25uy = z + 5a^2 - \frac{5c}{3}$, erit in hac hypothesi $z = -5a^2 + \frac{5c}{3}$; quo valore in *resolventem* [F] invecto, orietur quantum ex cognitis a, b, c, d compositum, quod debet esse $= o$. Inter plurimas aequationes quinti gradus, quae tali conditioni subjiciuntur, resolvenda & construenda proponatur aequatio $x^5 + 10x^3 + 100 = o$. Comparatio hujus aequationis cum formula catholica $x^5 - 5ax^3 + 5bx^2 + 5cx + d = o$ praebebit $a = -2$, $b = o$, $c = o$, $d = 100$; *resolvens* vero [F], pro quantitatibus, a, b, c, d, earum valoribus substitutis, divisibilis est per binomium $z + 20$. Erit itaque $z = -20$, ac proinde $uy = o$, quae est conditio requisita. Ex hypothesi $uy = o$ oritur $\omega = 2^2$, adeoque $\sqrt{\omega} = \pm 2$. Assumpto inferiori signo ita, ut sit $\sqrt{\omega} = -2$, formula [E] *num.* 13. ad exemplum nostrum deflexa evadet $r = 4$, cujus ope invenitur $b = -2$. Ut infinitorum, vel fractionis $\frac{o}{o}$ offendiculum evitemus, rejectis formulis [A] [B] *num.* 10., ad alteras [G] [H] *num.* 17 confugiamus: eae fient $m^5 + n^5 = 4$; $p^5 + q^5 = 16$. Quoniam vero eodem *num.* 17. duae aequationes habentur $y = mn = \frac{a + \sqrt{\omega}}{2}$, $u = pq = \frac{a - \sqrt{\omega}}{2}$, proveniet in casu nostro $mn = -2$, $pq = o$; quae ultima aequatio consistere nequit, nisi vel p, vel q in radice evanescat. Cum autem in arbitrio sit alterutram a radice excludere, statue $q = o$, tum fiet $p^5 = 16$, adeoque $p = 2^{\frac{4}{5}}$. In aequatione porro $m^5 + n^5 = 4$, pro n^5 ejus valor substituatur $-\frac{32}{m^5}$, quem altera aequatio $mn = -2$

sup-

ſuppeditat; atque haec formula conſurget $m^5 - \frac{32}{m^5} = 4$, unde eruitur $m^5 = 2 \pm \sqrt{36}$. Sepoſito ſuperiori ſigno $+$, ſumatur ſignum alterum $-$, erit $m^5 = 2 - \sqrt{36}$, & $m = (2 - \sqrt{36})^{\frac{1}{5}}$, quo valore in aequationem $n = -\frac{2}{m}$ introducto, invenietur $n = (2 + \sqrt{36})^{\frac{1}{5}}$. Si igitur valores m, n, p in unam ſummam colligas, & quantitati x adjungas *propoſitae* $x^5 + 10x^3 + 100 = 0$ queſita radice potieris; eaque fiet $x + (2+\sqrt{36})^{\frac{1}{5}} + (2-\sqrt{36})^{\frac{1}{5}} + 2^{\frac{4}{5}} = 0$, vel $\frac{x}{2} = -\frac{(2 + \sqrt{36})^{\frac{1}{5}} - (2 - \sqrt{36})^{\frac{1}{5}}}{2} - \frac{2^{\frac{4}{5}}}{2}$. Haec expreſſio, poſito $s = \frac{(2+\sqrt{36})^{\frac{1}{5}} + (2-\sqrt{36})^{\frac{1}{5}}}{2}$, $t = \frac{2^{\frac{4}{5}}}{2}$ in duas partes dividatur, quarum prima, quia eſt $\sqrt{36} > 2$, ne in axem imaginarium incidamus, ſic expoſita
$s = \frac{(\sqrt{36}+2)^{\frac{1}{5}} - (\sqrt{36} - 2)^{\frac{1}{5}}}{2}$, referenda eſt ad formulam ſinus logarithmi ſubquintupli. Terminorum comparatio praebebit $Ch.\,M = \frac{6}{r^4}$; $Sh.\,M = \frac{2}{r^4}$; Ergo $\overline{Ch.\,M}^2 - \overline{Sh.\,M}^2 = \frac{36-4}{r^8} = \frac{32}{r^8} = r^2$; ac propterea $r^{10} = 32$ nempe $r = \sqrt{2}$, & $Sh.\,M = \frac{1}{2}$. Semiaxe $CA = \sqrt{2}$ hyperbola aequilatera deſcribatur (*Fig.* 3.), a cujus vertice A agatur in aſſymptotum normalis AK. Applicato ſinu $MN = \frac{1}{2}$, ductaque NP parallela AK, quae ſecet aſſymptotum in puncto P, inter CK, & CP inveni quatuor medias geometrice proportionales, earumque prima ſit CG. A puncto G excitata ipſi aſſymptoto normali GE uſque ad punctum curvae E, huic puncto reſpondens ſinus EB erit $= s$

=

$= \frac{\sqrt{36} + 2)^{\frac{1}{5}} - 2(\sqrt{36} - 2)^{\frac{1}{5}}}{2}$. Valor alterius partis $t = \frac{2^{\frac{4}{5}}}{2}$ dimidium est quartae ex mediis proportionalibus inter CK, & quadruplum sinus MN: Sit hoc dimidium BH. Addita BH ipsi BE, erit tota $HE = s + t$, est autem $\frac{x}{2} = - s - t$; ergo duplum lineae HE negative sumptum aequabit *propositae* radicem. *Q. E. I.*

XLII. Hyperbolae adiumento radicem nostram construximus, ne, aliter faciendo, videremur ab exposita methodo discedere. At revera radicis constructio nulla eget curvae descriptione. Nam, cum invenerimus $m = (2 - \sqrt{36})^{\frac{1}{5}} = - 2^{\frac{2}{5}}$; $n = (2 + \sqrt{36})^{\frac{1}{5}} = 2^{\frac{3}{5}}$, $p = 2^{\frac{4}{5}}$, atque idcirco $x = 2^{\frac{2}{5}} - 2^{\frac{3}{5}} - 2^{\frac{4}{5}}$, si reperiantur quatuor mediae geometrice proportionales inter unitatem & binarium, atque a summa earum tertiae & quartae secunda deducatur, residuo negative sumpto x aequabitur, ut vel leviter consideranti palam fiet, est enim $2^{\frac{2}{5}}$ secunda, $2^{\frac{3}{5}}$ tertia, $2^{\frac{4}{5}}$ quarta quatuor mediarum geometrice proportionalium inter unitatem & binarium.

XLIII. In aequatione $m^5 = 2 \mp \sqrt{36}$, superiori signo $+$ recusato, inferius $-$ ea mente amplexati sumus, ut valores quantitatum m, n, p, q in coefficientes terminorum *canonicae* invecti, eos *resolvendae*, quam nobis proposuimus, coefficientibus aequales reddant, quod ipsum obtineri, altero signo accepto, non poterit. Etenim in hac assumptione fiet $m^5 = 2^3$, unde sequentes determinationes enascuntur $m = 2^{\frac{3}{5}}$, $n = - 2^{\frac{2}{5}}$, quibus reliqua adjungenda est $p = 2^{\frac{4}{5}}$. Harum summa negative sumpta $2^{\frac{2}{5}} - 2^{\frac{3}{5}} - 2^{\frac{4}{5}}$, cui x aequalis est, nil differt ab illa, quam in alterius signi electione nacti sumus, quod indicat, rela-

te ad radicem x, indifferens esse aut unum, aut alterum signum suscipere. Verumtamen his valoribus adhibitis in *canonicae* coefficientium determinatione, eius in *resolvendam* transformatio non succedit; fit enim coefficiens termini x^2 aequalis $2^{\frac{8}{5}} + 2^{\frac{11}{5}}$, cum ex *propositae* cum *canonica* collatione debeat esse $= o$. Si autem tibi arrideat in usum *resolvendae*, quam proposuimus, hos quoque valores convertere ita, ut eius cum *canonica* identicitas servetur, unum tantum praestare debebis, mutare videlicet hypothesim $q = o$ in alteram $p = o$, ex qua resultat $q = 2^{\frac{4}{5}}$. Exurgentium determinationum pro hac hypothesi substitutio *in canonicae* coefficentibus *propositam* restituit. Nil igitur tibi metuendum est super alterutrius signi delectu, dummodo ex hypothesibus $p = o$, $q = o$ illam usurpes, quae tibi tentanti aut uni, aut alteri casui idonea videbitur.

XLIV. Superiore *num.* 41. invento $\sqrt{\omega} = \pm 2$, statuimus $\sqrt{\omega} = - 2$. Quid si alteram hypothesim $\sqrt{\omega} = 2$ suscipiamus? Ex formula $\boxed{E}$ *num.* 13. nanciscemur $r = -\frac{4}{}$, ac propterea fiet $h = 2$. Quoniam vero $mn = \frac{a + \sqrt{\omega}}{2}$; $pq = \frac{a - \sqrt{\omega}}{2}$, evadet in hac assumptione $mn = o$; $pq = - 2$. Formulae autem $\boxed{G}$ $\boxed{H}$ tales fient $p^5 + q^5 = 4$, $m^5 = 16$, quum supponitur $n = o$, $n^5 = 16$ quando $m = o$. Harum aequationum resolutio sufficit $p = - 2^{\frac{2}{5}}$, $q = 2^{\frac{3}{5}}$, m, sive $n = 2^{\frac{4}{5}}$, ac proinde $x = 2^{\frac{2}{5}} - 2^{\frac{3}{5}} - 2^{\frac{4}{5}}$; quae aequatio eadem est ac illa, quam *num.* 42 invenimus, ideoque vera radix *propositae*, unde concludes, in ancipiti signo formulae $\sqrt{\omega} = \pm 2$, utrumque radicis determinationi opportunum censeri debere. Caeteroquin una inventa aequationis radice, reliquae quatuor ex *num.* 19 tibi in promptu fient, quae omnes cum sint imaginariae, certo affirmare poterimus, aequationem propositam unicam tantum complecti radicem realem & negativam, caeteras autem ima-

imaginarias. Nolui sedulitatem ac diligentiam a me in hoc primo exemplo tractando desiderari, quod efficiet ut ne eadem in sequentibus requiratur, utpote quibus, si quando occasio tulerit, ea omnia applicari poterunt, quae hic visa sunt necessario advertenda.

XLV. Ex. 2. Hypothesis hujus exempli sit $u=y$. Quoniam $y + u = a$, crit $y = u = \frac{a}{2}$ ideoque $uy = \frac{a^2}{4}$. Fiet itaque $z = \frac{5a^2}{4} + \frac{5c}{3}$, & *resolvens* in hanc formulam convertetur $32\,ad^2 + 16\,a^2\,bd + 64\,bcd + 25\,a^6 - 140\,a^4\,c + 176\,a^2\,c^2 - 64\,c^3 - 80\,a^3\,b^2 + 224ab^2c + 64\,b^4 = 0$, quae est necessaria conditio, ut aequationes quadrato-cubicae ad praesentem hypothesim redigantur. Si supponatur $a = -2$, $b = 5$, $c = 5$, $d = 30$, adimpleta est praedicta conditio, & aequatio resultans $x^5 + 10\,x^3 + 25\,x^2 + 25x + 30 = 0$ *resolventem* habet, quae divisibilis est per binomium $z - \frac{40}{3}$, unde elicitur $uy = 1$, $y = u = -1$. Formula [E] supplens valorem r in hoc casu evadit $r = \frac{5}{2} + \frac{0}{0}$, quod indicium est formulas [C] [D] *num.* 12, quae ad hujus exempli usum revocatae in sequentes transformantur $r^4 - 10\,r^3 + 33\,r^2 - 40r + 16 = 0$; $2r^3 - 15\,r^2 + 33\,r - 20 = 0$ communem aliquem divisorem comprehendere vel cubicum, vel quadraticum. Communis hic divisor invenietur $r^2 - 5r + 4 = 0$ duos valores quantitatis r suppeditans $r = 1$, $r = 4$. Primo suscepto, habetur $t = 4$, & formularum [A] [B] *num.* 10 ad nostram hypothesim adaptatio dabit $m^5 + n^5 = 11$; $p^5 + q^5 = -11$, e quibus, aequationum subsidio $mn = -1$, $pq = -1$, colligetur $m = \left(\frac{11 + 5\sqrt{5}}{2}\right)^{\frac{1}{5}}$; $n = \left(\frac{11 - 5\sqrt{5}}{2}\right)^{\frac{1}{5}}$; $p = -\left(\frac{11 - 5\sqrt{5}}{2}\right)^{\frac{1}{5}}$; $q = -\left(\frac{11 + 5\sqrt{5}}{2}\right)^{\frac{1}{5}}$. Hi

ſimul additi ſe mutuo deſtruunt; deberet itaque eſſe $x = o$, quod nullo modo eſt veritari conſentaneum, cum ex radicibus *propoſitam* componentibus nulla ſit profecto $= o$. Repudiandus itaque eſt valor $r = 1$, alterque $r = 4$ accipiendus, cui reſpondet $t = 1$. Ecce tibi pro hac aſſumptione praedictarum formularum modificatio, $m^5 + n^5 = 29$; $p^5 + q^5 = 1$, quarum reſolutio, in ſubſidium advocatis duabus aliis $mn = -1, pq = -1$, praebebit tandem

$$m = \left[\frac{29 + 13\sqrt{5}}{2}\right]^{\frac{1}{5}} = \left[\frac{1 + \sqrt{5}}{2}\right]^{\frac{7}{5}};$$

$$n = \left[\frac{29 - 13\sqrt{5}}{2}\right]^{\frac{1}{5}} = \left[\frac{1 - \sqrt{5}}{2}\right]^{\frac{7}{5}};$$

$$p = \left[\frac{1 - \sqrt{5}}{2}\right]^{\frac{1}{5}}; q = \left[\frac{1 + \sqrt{5}}{2}\right]^{\frac{1}{5}};$$

quos valores, ſi experiare, veriſſimos eſſe intelliges; ac propterea aequationis noſtrae radix erit huiuſmodi

$$x + \left[\frac{1 + \sqrt{5}}{2}\right]^{\frac{7}{5}} + \left[\frac{1 - \sqrt{5}}{2}\right]^{\frac{7}{5}} +$$

$$\left[\frac{1 + \sqrt{5}}{2}\right]^{\frac{1}{5}} + \left[\frac{1 - \sqrt{5}}{2}\right]^{\frac{1}{5}} = o.$$

Formulae porro |G| |H| *num.* 17. adhibito quoque valore $r = 1$, verae radicis determinationi utiles ſunt, tametſi aliqua oriatur valorum m, n, p, q, permutatio, quorum tamen collectio eandem reſtituit radicem. In hypotheſi enim $r = 1$, invenies $h = -\frac{3}{2\sqrt{\omega}}$, quo valore in formulas introducto, & poſt reductionem fractionum ad minimas expreſſiones, zero aequatis terminis, ubi ineſt ω, (quoniam $\omega = a^2 - 4uy$ in caſu noſtro provenit $= o$) tibi praeſto erunt optatae determinationes $m^5 + n^5 = 1$, $p^5 + q^5 = 29$, unde demum

mum hauries $m = \left(\frac{1 + \sqrt{5}}{2}\right)^{\frac{1}{5}}$; $n = \left(\frac{1 - \sqrt{5}}{2}\right)^{\frac{1}{5}}$;

$$p = \left(\frac{29 + 13\sqrt{5}}{2}\right)^{\frac{1}{5}};\ q = \left(\frac{29 - 13\sqrt{5}}{2}\right)^{\frac{1}{6}}$$

quorum ſumma non differt a praecedente, adeoque nec radix quaeſita.

XLVI. Huius radicis conſtructio tali pacto obtinebitur. Facto de more $x = -2s - 2t$, & (quia $\sqrt{5} > 1$, ac $13\sqrt{5} > 29$)

$$s = \frac{\left(\frac{\sqrt{5} + 1}{2}\right)^{\frac{1}{5}} - \left(\frac{\sqrt{5} - 1}{2}\right)^{\frac{1}{5}}}{2}$$

$$t = \frac{\left(\frac{13\sqrt{5} + 29}{2}\right)^{\frac{1}{5}} - \left(\frac{13\sqrt{5} - 29}{2}\right)^{\frac{1}{5}}}{2}$$

utraque formula cum ea comparetur, quae ſpectat ad ſinum logarithmi ſubquintupli. Ex primae collatione prodibit ſemiaxis hyperbolae $r = 1$; *Sh.* $M = \frac{1}{2}$. Sumpto igitur CA ſemiaxe $= 1$; hyperbola aequilatera $AN2N$ (*Fig.* 4.) deſcribatur, cui applicetur ſinus $MN = \frac{1}{2}$: Lineis AK, NP normaliter in aſſymptotum incidentibus, abſcindatur CG prima ex quatuor mediis inter CK, CP, erit ſinus BE reſpondens puncto $G = s$. Alterius formulae comparatio eundem ſemiaxem $= 1$ ſuppeditat: fit autem *Sh.* $M = \frac{29}{2}$. Si itaque ad eandem hyperbolam adaptes ſinum $2M2N = \frac{29}{2}$, & ducas $2N2P$ parallelam AK, prima $C2G$ ex quatuor mediis inter CK, $C2P$ inſerviet determinando ſinui $2E2B = t$. Summae ſinuum BE, $2B2E$ duplum negative ſumptum aequale eſt

eſt radici x; atque forma inſpecta reliquarum radicum aequationem noſtram conſtituentium, tuto pronunciare poterimus, unicam tantum in illa ineſſe radicem realem & negativam, cum caeterae evadant imaginariae.

XLVII. *Ex* 3 In aequationibus, quae ad normam praeſentis exempli reſolvuntur, locum habet conditio $r = t = \frac{b}{2}$; ergo pro hac hypotheſi in formula [E] evaneſcere debet numerator fractionis, quae adjungitur quantitati $\frac{b}{2}$. Secluſo caſu huius evaneſcentiae, quum ſit $u = 0$, quem ſuperiore exemplo tractavimus, & zero aequato altero numeratoris coefficiente, quadratica extabit aequatio, ex cuius reſolutione prodibit valor uy; in quo verò illud accidit perincommodè, quod ſub valdè complexa forma appareat. Videamus idcirco, an, aliam tentando viam, nobis liceat eundem valorem uy ſub ſimpliciori aſpectu exhibere. Tertiam & quartam formulam num. 11. ad caſum noſtrum flectamus, atque habebimus

$$\overline{u-y}\cdot\sqrt{\frac{b^4}{16}-ab^2uy+16u^3y^3}=\frac{ab^2}{4}-2a^2uy+2cuy+6y^2u^2;$$

$$\frac{a^2b^3}{8}-\frac{b^3uy}{4}-a^3buy+3abu^2y^2-2du^2y^2=$$

$$\frac{ab}{2}(u-y)\sqrt{\frac{b^4}{16}-ab^2uy+16u^3y^3}.$$

Haec, pro $\overline{u-y}\cdot\sqrt{\frac{b^4}{16}-ab^2uy+16u^3y^3}$ eius per alteram valore ſubſtituto, in ſequentem mutatur $2du^2y^2+abcuy+\frac{b^3uy}{4}=0$, undè eruitur ſimpliciſſima aequatio $uy=-\frac{b^3-4abc}{8d}$. Conditionem, quae verificari debet inter nota ſymbola a, b, c, d, facile aſſequemur, ſi in formulam [C] num. 12 va-

valores jam repertos quantitatum r, uy introducamus; ea enim concinnè dispolita talis fiet

$$\frac{bd^3}{2} + \frac{\overline{ab - 4a^4 + 8a^2c - 4c^2}.\ d^2}{4} +$$

$$\overline{6c - 10a^2}.\ \frac{\overline{b^3 + 4abc}.\ d}{8} - 25\frac{(b^3 + 4abc)^2}{64} = 0,$$ quae est

nostrae hypothesis conditio, ubi illud advertas velim, quod facto $b = 0$, debet esse $= -4a^4 + 8a^2c - 4c^2 = 0$, nempe $c = a^2$. Huius peculiaris casus, qui sub generaliori nostra formula comprehenditur, resolutionem & constructionem exhibuit primi ordinis Geometra Vincentius Riccatus in superius citato Opusculorum Libro, nec ulterius, quod sciam, a Mathematicis profectum est. Cum autem methodus nostra latius evagetur, hinc iterum de investigationum nostrarum utilitate magis, magisque constabit. Sed ad exemplum accedamus.

XLVIII. Aequationis $x^5 - 5x^3 + 10x^2 - \frac{35x}{4} + 3 = 0$ resolutio & constructio quaeratur. Ex hac profluunt determinationes sequentes: $a = 1$, $b = 2$, $c = -\frac{7}{4}$, $d = 3$, quibus necessaria inter a, b, c, d, conditio servatur. Erit itaque $r = t = 1$, $uy = \frac{1}{4}$, undè oritur $y = mn = \frac{1}{2}$; $u = pq = \frac{1}{2}$; & formulae |A| |B| num. 10. ex supradictorum valorum substitutione evadent $m^5 + n^5 = \frac{5}{2}$; $p^5 + q^5 = \frac{1}{2}$; reliquisque operationibus absolutis, hauriemus tandem $m = \left(\frac{5.2 + 7\sqrt{2}}{2^3}\right)^{\frac{1}{5}} = \left(\frac{2 + 2\sqrt{2}}{2^{\frac{4}{5}}}\right)^{\frac{1}{5}}$;

$n = \left(\frac{5.2 - 7\sqrt{2}}{2^3}\right)^{\frac{1}{5}} = \left(\frac{2 - 2\sqrt{2}}{2^{\frac{4}{5}}}\right)^{\frac{1}{5}}$; $p = \left(\frac{2 + \sqrt{2}}{2^3}\right)^{\frac{1}{5}}$

$q = \left(\frac{2 - \sqrt{2}}{2^3}\right)^{\frac{1}{6}}$. Ponatur $s = \frac{\left(\frac{5.2 + 7\sqrt{2}}{2^3}\right)^{\frac{1}{5}} + \left(\frac{5.2 - 7\sqrt{2}}{2^3}\right)^{\frac{1}{5}}}{2}$;

$t =$

$$t = \frac{\left(\frac{2+\sqrt{2}}{2^3}\right)^{\frac{1}{5}} + \left(\frac{2-\sqrt{2}}{2^3}\right)^{\frac{1}{5}}}{2}$$, Cum utraque formula ad expressionem cosinus hyperbolici pertineat, comparationibus initis, pro prima nanciscemur $r=\sqrt{\frac{1}{2}}$, & *Cb.* $M=5$; pro altera eundem semiaxem, & *Cb.* $M = 1$. Quapropter in hyperbola, cuius semiaxis $CA=\sqrt{\frac{1}{2}}$ (*Fig.* 4.) sumpto prius $CM=1$, cui in assymptoto respondeat CP, determinabitur axis portio $CB=t$ analoga CG, quae prima sit quatuor mediarum proportionalium inter CK, CP. Abscissa deinde $C2M$ quintupla ipsius CM, definiatur $C2B=s$, analoga lineae $C2G$, quae prima sit ex quatuor mediis inter CK, $C2P$. Summa linearum $C2B$, CB aequabitur summae $s+t$, lineaque eius duplo aequalis, & negativè sumpta aequationis radicem $x+m+n+p+q=0$ repraesentabit, quae unicè realis est, & negativa.

XLIX. Fastigium huic opuscolo ponat, exemplum desumptum ab hypothesi, quod minimus *resolventis* divisor sit cubicus primae formae; atque ut peculiari aequationi hypothesim accommodemus suppositis $a=0$, $b=4$, $c=0$, $d=-48$, extet aequatio resolvenda $x^5+20x^2-48=0$. Supradictis valoribus in *resolvente* [F] adhibitis, complexa eius quantitas $d^4+30\,a\,b\,d^3+$ &c., quae multiplicatur per trinomium $z-5\frac{a^2}{4}-5\frac{c}{3}$, fit $=0$; ac proindè *resolvens* evadit

$$\overline{z^3+5\cdot3\cdot2^6 z+5\cdot2^8}^{\,2}=0,$$ cuius divisor cubicus est $z^3+5\cdot3\cdot2^6 z+5\cdot2^8=0$, vel, (quia $z=5^2uy$) $5^5u^3y^3+5^2\cdot3\cdot2^6uy+2^8=0$. Quoniam $uy=mnpq$ quatuor constat dimensionibus, facto $uy=P\lambda$, ubi P sit positiva quantitas quaecumque trium dimensionum, λ verò qnantitas linearis, pro uy, eiusque cubo analogis valoribus per $P\lambda$ in superiorem cubicam substitutis, exurget aequatio $5^5P^3\lambda^3+5^2.3.2^6P\lambda+2^8=0$, ex cuius resolutione elicitur $-\frac{\lambda}{2} = \frac{\left(\frac{3^2.2^7+2^7}{5^5P^3}\right)^{\frac{1}{3}} - \left(\frac{3^2.2^7-2^7}{5^5P^3}\right)^{\frac{1}{3}}}{2}$;

quae

quae cum formula finus logarithmi fubtripli num. 40. comparata dabit femiaxem hyperbolae $r = \frac{8}{5P\sqrt{5}}$, $Sh.\ M = \frac{2}{25P}$, unde pleno alveo fluit fequens conftructio. Delineata hyperbola AN (*Fig.* 3.) cuius fit femiaxis $CA = \frac{8}{5P\sqrt{5}}$ eique ordinato finu $MN = \frac{2}{25P}$, ductifque iuxtà tradita AK, NP, atque inventa CG prima ex duabus mediis geometricè proportionalibus inter CK, CP, recta BH dupla finus BE analogi lineae CG & negativè fumpti, exprimet quaefitam λ, quae, ut iam dixi, eft quantitas negativa. Hac refolutione, & conftructione praemiffa reliqua expleamus. Formula [E] num. 13. fecundum noftras determinationes modificata, atque fubfidio aequationis $5^5 u^3 y^3 + 5^2.3.2^5 uy + 2^8 = 0$ ad minimos terminos reducta huiufcemodi formam induet $r = 2 + \frac{5^4 u^2 y^2 + 5^2.2^2 uy + 29.2^5}{3.2^6} \times \sqrt{-4uy}$;

hoc eft ω pro $-4uy$ ufurpato $r = 2 + \frac{5^4\omega^2 - 5^2.2^4\omega + 29.2^9}{3.2^{10}} \times \sqrt{\omega}$:

eae autem, quas num. 17 adnotavimus, tales fient $m^5 + n^5 = 5h\omega - 24 + \frac{\sqrt{\omega}(25h^2\omega - 96h - 4)}{8}$; $p^5 + q^5 = 5h\omega - 24 - \frac{\sqrt{\omega}(25h^2\omega - 96h - 4)}{8}$. Ex aequatione $r = \frac{h + h\sqrt{\omega}}{2}$ innotefcet h, quae aequabitur $\frac{5^4\omega^2 - 5^2.2^4\omega + 29.2^9}{3.2^{10}}$, cujus valoris ope obtinebitur illarum in fequentes converfio.

$$m^5 + n^5 = -\frac{5^3\omega^2 - 5.2^5\omega - 7.2^9}{3.2^6} - \frac{\sqrt{\omega}(5^4\omega^2 - 5^2.2^3\omega + 2^{14})}{3.2^7};$$

$$p^5 + q^5 = -\frac{5^3\omega^2 - 5.2^5\omega - 7.2^9}{3.2^6} + \frac{\sqrt{\omega}(5^4\omega^2 - 5^2.2^3\omega + 2^{14})}{3.2^7};$$

Jam verò, quoniam $y+u=0$, erit $y=mn=\frac{\sqrt{\omega}}{2}$; $u=pq=-\frac{\sqrt{\omega}}{2}$. Si itaque, brevitatis gratia, ponas $\frac{5^3\omega^2+5.2^5\omega+7.2^9}{3.2^9}=f$; $\frac{5^4\omega^2+5^2.2^3\omega+2^{14}}{3.2^7}=g$, &, quae superſunt, operationes abſolvas, hae tibi prodibunt formulae

$$\frac{m+n}{2}=\left[\frac{+f-g\sqrt{\omega}+\sqrt{\frac{(f+g\sqrt{\omega})^2}{4}-\frac{\omega^2\sqrt{\omega}}{32}}}{2}\right]^{\frac{1}{5}}+$$

$$\left[\frac{-f-g\sqrt{\omega}-\sqrt{\frac{(f+g\sqrt{\omega})^2}{4}-\frac{\omega^2\sqrt{\omega}}{32}}}{2}\right]^{\frac{1}{5}};$$

$$\frac{p+q}{2}=\left[\frac{\sqrt{\frac{(f-g\sqrt{\omega})^2}{4}+\frac{\omega^2\sqrt{\omega}}{32}}+\frac{g\sqrt{\omega}-f}{2}}{2}\right]^{\frac{1}{5}}-$$

$$\left[\frac{\sqrt{\frac{(f-g\sqrt{\omega})^2}{4}+\frac{\omega^2\sqrt{\omega}}{32}}-\frac{g\sqrt{\omega}-f}{2}}{2}\right]^{\frac{1}{5}},$$

a quibus, cum imaginaria abſint, nam $g\sqrt{\omega}$, atque eo magis $(f+g\sqrt{\omega})^2>\frac{\omega^2\sqrt{\omega}}{8}$, liquet eas eſſe ad hyperbolam referendas, ita tamen, ut earum prima ad coſinus, altera ad ſinus hyperbolici expreſſionem pertineat.

L. Primae formulae comparatione inſtituta, elicietur hyperbolae ſemiaxis $r=\frac{\sqrt[4]{\omega}}{\sqrt{2}}$; $Ch.M=\frac{-2f-2g\sqrt{\omega}}{\omega}$; ſecundae

dac verò collatio dabit eundem ſemiaxem, & $Sh.\ M = \frac{-2f+2g\sqrt{\omega}}{\omega}$. Deſcribatur igitur hyperbola $AN2N$ (*Fig.* 4.), cuius ſemiaxis ſit $= \frac{\sqrt[4]{\omega}}{\sqrt{2}}$, atque abſciſſo negativo coſinu $Cm = \frac{2f+2g\sqrt{\omega}}{\omega}$, agatur ſinus poſitivus mn ac ex puncto n demittatur np normalis in aſſymptotum CP. Inter CK poſitivam, & Cp negativam quatuor mediae proportionales inveniantur, quarum prima, quae itidem negativa erit, ſit Cg. Aſſymptoto normalis ge ſecet curvam in puncto e, a quo ductus ſinus eb intercipiet $Cb = \frac{m+n}{2}$. Applicato inſuper ſinu $2M2N = \frac{-2f+2g\sqrt{\omega}}{\omega}$ in poſitiva plaga, quandoquidem ex methodo approximationum eruitur $g\sqrt{\omega} > f$, excitetur $2N2P$ normalis aſſymptoto, & prima quatuor mediarum inter CK, $C2P$ ſit $C2G$, erit huic analogus ſinus $2B2E = \frac{p+q}{2}$; $2B2E$ verò invenietur major quam Cb; translato igitur Cb in $2BR$, duplo reſidui $2ER$ negativè ſumpti aequabitur x. *Q. E I.*

LI. Per longas ambages evagati ad radicis determinationem devenimus, ut methodi noſtrae applicatio aequationibus quadrato-cubicis, quarum *reſolventes* diviſorem cubicum primae ſpeciei admittunt magis perſpicua fiat, cum profectò vel leviter intuenti aequationem propoſitam $x^5 + 20x^2 - 48 = 0$ ipſa radix confeſtim appareat; ea enim diviſibilis eſt per binomium $x+2$; ac proindè linea ER, cuius duplum negativè ſumptum radicem x repraeſentabat, revera aequalis eſt unitati.

LII. In hoc exemplo ſuppoſuimus $a = 0$, $b = 4$, $c = 0$, $d = -48$, quae determinationes efficiunt, ut in reſolvente [F] num. 14. multiplicator $d^4 + 30abd^3 -$ &c. binomii $z - \frac{5a^2}{4} - \frac{5c}{3}$ prorſus evaneſcat. Nolim autem, tibi perſua-

 deas,

deas, quod aliis valoribus quantitatibus a, b, c, d, aſſignatis, atque ita conſtitutis, ut illius multiplicatoris evaneſcentia jugiter habeatur, inde reſultare poſſit quinti gradus aequatio, quae per diviſores lineares ad inferiorem gradum deprimi nequeat. Vera etenim eſt generalis propoſitio, quod quandocumque talis ratio valorum in ſpeciebus, a, b, c, d locum habeat, ut in praedictum multiplicatorem ii valores invecti illum conſtituant $= 0$, quadrato cubica aequatio ex iis valoribus exoriens, ſemper diviſorem aliquem linearem patietur Facto enim $b = - 2m^3 + 3am - 2mn^2$; $c = 3m^4 - 3am^2 - 2m^2n^2 + 3an^2 - n^4$; $d = - \overline{6m^3 + 12m^2n + 5am + 2mn^2 - 10an + 4n^3} \times \overline{m+n}^2$, hiſce ſubſtitutionibus utere in multiplicatore enunciato, fiet ipſe $= 0$: aequatio verò oecumenica $x^5 - 5ax^3 + 5bx^2 + 5cx + d = 0$ his valoribus accommodata in aliam convertetur, cuius erit perpetuus diviſor $x - m - n = 0$. Hoc quaſi curſitando monitum volui, ut tentantibus Analyſtis morem gererem, neve, hoc criterio edocti, in quaerendo, quod obtentu impoſſibile eſt, operam & tempus terant.

LIII. Antequam metam attingo, breviter itidem monebo reſolutiones noſtras aliquarum formularum differentialium integrationi non minimum profuturas, earumque ope ad aequationem curvae finitis terminis conſtantem, quod hactenus nemo praeſtavit perveniri poſſe. Sit ex. gr. aequatio differentialis $dy = \frac{Ax^m dx}{x^5 + ax^3 + bx^2 + cx + d}$, ubi A quaecumque conſtans quantitas ſit; m quicumque numerus; a, b, c, d notae quantitates talem inter ſe reſpectum habeant, ut denominatoris formula reſolutionibus noſtris ſubjiciatur. Ea in tot binomia diviſa $x+B$, $x+C$ &c. quot in ipſa reales radices inſunt, & in realia trinomia quadratica $x^2 + Dx + E$, &c. ſi adſint radices imaginariae; atque inſuper per notas methodos fractione

$$\frac{Ax^m dx}{x^5 + ax^3 + bx^2 + cx + d}$$

in plures fractiones reſecta, quarum denominatores ſint vel linearia binomia, vel trinomia quadratica, in prom-

promptu erit ſingularum fractionum inregratio, quae per logarithmos, ſive per arcus circulares exhiberi poterit; exindèque aequatio finita conſurget, quae curvae indoli detegendae, ejuſque progreſſui determinando plurimum conferet.

LIV. Lucubratiunculam hanc, ſi non levis momenti cenſebitur Geometrae benevolo animo accipiant, ejuſque utilitate, ſiqua eſt, fruantur, donèc methodus alicui occúrrat, quae omnium aequationum quinti gradus radicibus revelandis ſufficiat, unde fortaſſè ad altiorum quoque aequationum reſolutionem provehi datum erit; quod profectò maximum eſſet, & Carteſianae, & ſublimis Geometriae incrementum.

TA-

TAVOLETTA BALISTICA
DI
ANTON-MARIO LORGNA
CAPITANO D' INGEGNERI,
E PROFESSORE DI MATTEMATICHE
NEL PUBBLICO COLLEGIO MILITARE
DI VERONA

NOn è mio ſcopo di riteſſere in queſt' Operetta la Teoria della Baliſtica, ma ſoltanto di porgere un nuovo ajuto alla pratica di queſt' Arte per mezzo di un ſempliciſſimo Strumento, di recente imaginato per dirigere con eſattezza, e facilità i tiri delle Bombe. Una proprietà delle Parabole Apolloniane sfuggita a miei preceſſori me n' ha inſinuato l' invenzione non meno, che l' uſo pratico agevoliſſimo. e non eſige dall' Artigliere ſe non ſe un puro eſercizio di compaſſo ed una lieve attenzione; ne a verun conteggio lo aſtrigne ſi ne diretti, che negl' inverſi queſiti Baliſtici, che occorrono nella pratica. Mi luſingo per tanto che ſiccome utiliſſima, così ſarà accetta la deſcrizione che verrò facendone, premeſſi i fondamentali principij da' quali la ſua fabbrica dipende.

CAP. I.
§. I

Suppoſizioni note, e dimoſtrate giuſta l' ipoteſi del Galileo.

I. Che gittato un corpo dal punto *A* (*Fig.* 1.) ſecondo una direzione qualunque parallela, od obliqua all' Oriz-

Orizzonte, come *AN*, o *AL* colla forza che avrebbe acquiſtata cadendo verticalmente da *E* in *A*, e che ſi dirà forza della Polvere, deſcrive col ſuo moto una Parabola Apolloniana.

II. Che la linea di direzione tocca la Parabola deſcritta dal mobile nel punto *A*.

III. Che la linea *AE* é la quarta parte del parametro del diametro *AD*, e la retta *EF* perpendicolare a *DE* la direttrice comune di tutte le Parabole deſcritte da un mobile gittato dal punto *A* colla ſteſſa forza ſecondo tutte le poſſibili direzioni.

IV. Che ſe dal centro *A* col raggio *AE* ſi deſcriva un ſemicerchio *EMD*, la ſua circonferenza ſarà il luogo de' fochi di tutte queſte Parabole.

§. II.

Teorema.

Se col centro *E*, raggio *EA* ſi deſcriva il ſemicerchio *GHA*, e ſi conduca dal puuto *A* alla circonferenza una retta qualunque *AL*, e per *L* la *LK* perpendicolare all' Orizzontale *AN*, dico, che *LK* ſarà l' Aſſe della Parabola *APB* deſcritta da un mobile gittato dallo ſteſſo punto *A* colla forza *EA* ſecondo l' angolo d' elevazione *LAN*.

Si divida per mezzo in *P* il ſegmento *QO* della retta *LK*, compreſo fra la direttrice *EF* e il ſemicerchio *EMD*, e poichè la circonferenza *EMD* è il luogo di tutti i fochi delle Parabole, delle quali *EF* è la direttrice comune (*ſup.*), è manifeſto, che *P* ſarà il vertice d' una Parabola, come *APB*, della quale *Q* ſia il foco, e *PK* l' aſſe; ma i ſemicerchj *GHA*, *EMD* deſcritti collo ſteſſo raggio *EA* eſſendo eguali e poſti ſimilmente, una retta come *LK* parallela a *GA* gli ſegherà in modo, che gli Archi *LH*, *QM* ſaranno uguali, e per conſeguenza eguali le linee *LO*, *QK*. Aggiungendo dunque di comune i ſegmenti uguali *PO*, P*Q*, la retta *PK* ſarà uguale a *PL*, e perciò *LK* ſarà doppia di *PK*. Nella ſteſſa maniera ſi dimo-

ſtre-

ſtrerebbe per li quadranti inferiori *HA*, *DM*, eſſere la retta *LK* doppia di *PK*. Dunque la linea *LK* è ſottotangente pel punto *A*, e *AL* tocca la Parabola *APB* nello ſteſſo punto *A*. In conſeguenza un mobile gittato ſecondo la direzione *AL*, e con la forza *EA* deſcriverebbe col ſuo moto la Parabola *APB*; cio che biſognava dimoſtrare.

Corol. I. Ne ſegue, che il punto *L* del concorſo ſarà ſempre o nel quadrante ſuperiore *GH*, ovvero nell' inferiore *HA*, a miſura, che il foco della Parabola, come *APB*, ſarà nel quadrante ſuperiore *EM*, o nell' inferiore *MD*.

Corol. II. Si raccoglie in oltre, che la retta *LQ* compreſa fra il punto *L*, ed il foco *Q* è una quantità coſtante per tutte le Parabole, come *APB*. Imperciocchè eſſendo coſtantemente la retta *LO* eguale alla ſua corriſpondente *QK*, aggiugnendo di comune la retta *OQ*, pe' quadranti ſuperiori, e la *IK* per gl' inferiori, ſarà *LQ* eguale a *KO*, cioé alla quarta parte del parametro *AD*, che è una quantità coſtante.

Corol. III. Per conoſcere dunque in gradi il valore di tutti gli angoli d' elevazione, come *LAN*, baſterà dividere il ſemicerchio *GHA* in 90 parti eguali, e quante di dette parti avrà l' arco *LA* di tanti gradi ſarà l' angolo *LAN*. Poichè l'angolo *LAN* eſſendo eguale ſempre all'angolo *LGA*, e l' angolo *LGA*, ch' è alla circonferenza del cerchio eſſendo la metà dell' angolo *LEA*, ch' è al centro, la metà del numero de' gradi d' un' arco, come *LHA* è il numero de' gradi dell' angolo *LGA*, o *LAN*. Per conſeguenza ſe ſi divideſſe il ſemicerchio *GHA* in 180 gradi, ciaſcuno non eſprimerebbe, che mezzi gradi per riſpetto agli angoli d' elevazione *LAN*; il che è utile, e comodo nel tempo ſteſſo per la pratica.

§ III.

Era noto da gran tempo, ch' eſſendo la retta *EF* la direttrice comune d' un numero infinito di Parabole ſegantiſi

punto *A*, il cerchio *EMD* è il luogo de' fuochi di queste Parabole; che dividendo in due egualmente la retta *EA* nel punto *R*, conducendo la *RV* parallela alla direttrice *EF*, ed eguale alla retta *EA*, e descritta la semi-ellisse conica *EVA*, il perimetro *EVA* è il luogo di tutti vertici di queste medesime Parabole, e che finalmente la parabola *ENS* descritta col vertice *E*, e foco *A* le toccava tutte. Io ho dunque dimostrato una quarta proprietà, cioè che il cerchio *GHA* è il luogo di tutti i concorsi degli Assi prodotti, di tutte queste Parabole, colle Tangenti rispettive al comun punto *A*. Da questa si è che traggo la costruzione d'un'Istrumento per uso degli Artiglieri, premettendo il seguente.

Lemma.

Se si prenda l' arco *MC* di 30 gradi (*Fig.* 1] al disotto dell'Orizzonte *AN*, e si conduca per *C* la retta *AS* quadrupla della forza della polvere *AE*, dico, che *AS* è il maggior tiro, che si possa fare colla stessa forza *AE* sopra un piano inclinato 30 gradi sotto l'Orizzonte.

Poichè supponendo descritta col vertice *E*, foco *A* la Parabola conica *ENS*, è manifesto, ch' essa rinchiude nella sua concavità tutte le Parabole descritte dallo stesso corpo gittato colla velocità acquistata cadendo da *E* in *A* con qualsivoglia direzione, giacchè detta Parabola le tocca tutte, giusta ciò ch' è stato dimostrato dal Sig. de l' Hôpital. Sez. *X* Prop. VII. dell' Analisi degli Infin: Piccoli; e che per conseguenza ella è il confine de' massimi tiri possibili fatti con una data forza.

Avendo dunque condotta la sua direttrice *GZ*, e dal punto *S* la *SZ* parallela all' Asse *ED*; poichè l'angolo *TAS* è di 30 gradi, e *ATS* angolo retto, la linea *AS* sarà doppia della *ST*. Ma la retta *AS* è per costruzione quadrupla della *EA*, cioè doppia di *AG*; dunque le *AG*, o *TZ* e *TS* saranno eguali fra di se, e conseguentemente la retta *AS*, che parte dal foco *A* è eguale alla *SZ*, che va

alla

alla direttrice parallelamente all' Asse. E però il punto S è nella Parabola ENS, ed AS è il maggior tiro, che si possa fare sopra un piano, la di cui inclinazione sia per 30 gradi sotto all' Orizzonte AD; il che &c.

§. IV.

Costruzione dell' Istrumento.

ABGHCD (*Fig. II.*) è una piastra di Ottone, o altro metallo di grossezza discreta, ove sono descritti sopra una retta AD due semicerchj ABF, ECD di tre oncie di raggio ciascheduno, e più se si volesse, per tal modo, che il centro dell' uno sia nella circonferenza dell' altro. La lunghezza EG non eccede 14. pollici, qualvolta sia di tre la lunghezza del raggio; e da centri E, F si conducono le rette linee EG, FH perpendicolari alla AD.

Le due circonferenze poi debbono esser graduate con questa differenza, che nella superiore ABF, se si divida come l' altra in 180 gradi, ogni grado della divisione indicherà mezzo grado per gli angoli di elevazione, come è stato dichiarato nel Coroll. III. del Teorema precedente.

Si divida la EF semidiametro comune in 100 parti eguali, e sopra la retta FH si segnino da F verso H 200 di queste medesime parti, notandovi sopra almeno di 5 in 5 li numeri corrispondenti.

Fatto questo si prepari una Tavola quadrata $LTRS$ (*Fig. III.*) di legno duro, e stagionato, la quale abbia intorno a 14 pollici, e mezzo di lato, come sono comunementa le Tavolette degli Agrimensori.

Vi s' incastri sopra il pezzo descritto *ABGHCD* (*Fig II*), in modo che il suo piano riesca nel piano della Tavoletta; la retta KG sia parallela, e distante mezzo pollice dal lato LR; e il punto K sia lontano dallo spigolo LT un pollice, e mezzo.

Sieno poi fissati ne' centri A, B due piccoli cilindri di metallo vuoti, e alti $\frac{1}{4}$ di pollice, poco più, si che adattando la punta d' un compasso sopra la circonferenza

di qualcuno de' due cerchi, l'altra per la cavità del cilindro possa applicarsi al centro liberamente. E siccome ne' punti *A*, *B* deggiono talvolta collocarsi due diottre per traguardare gli oggetti nelle misurazioni, così la forma delle diottre debbe essere, come indica la *Fig. IV.* affinchè si possa qualvolta occorre introdurre ne' cilindri vuoti il cilindretto *p*, e aggirare la diottra per ogni parte.

LM (*Fig. V.*) è un regolo di metallo nell' estremità del quale havvi un foro circolare, in cui debbe entrare esattamente il cilindro vuoto, che si avrà fissato nel punto *B*, e intorno a detto cilindro deve aggirarsi il regolo liberamente. La sua lunghezza dal centro del foro *L* all' estremità *M* deve qualchè poco eccedere la lunghezza di un piede, cioè una lunghezza quadrupla di *AB* [*Fig. III.*)

V' ha nel mezzo una fessura, per cui la Diottra *N* dee scorrere con libertà (*Fig. IV.*). Sul canto vivo *PM* del regolo vanno segnate di 5 in 5 quattrocento di quelle parti, cento delle quali costituiscono la retta *AB* (*Fig. III.*) cominciando dal centro *L*.

La diottra *N* (*Fig. VI.*) è poi costrutta in questa maniera. *ABCDEG* è una lamina di ottone, che porta la diottra *MLKI* mobile intorno due perni *p*, *q*, la quale è propriamente quella per cui si traguarda l' oggetto. Il prisma *F* s' inserisce nella fessura della riga *LM* (*Fig. V.*], per la quale scorrendo allontana, o avvicina al centro *L* la diottra, secondo il bisogno, dovendo così combaciarsi colle pareti della fessura, che nello scorrere non traballi la lamia, e la diottra si mova sempre a se stessa parallela, mantenendo l' asse *qp* nel piano dello spigolo *PM* e per pendiholarr al piano del Regolo *LM*. *H* è una piccola punta, o indice, che denota la distanza dell' asse *qp* dal centro *L* su le divisioni della *PM*

IP, *PQ* (*Fig. III.*) sono due regoli di ottone uniti in *P* alla foggia de' compassi di proporzione. Uno de' due regoli *PQ* è incassato nella Tavola: e l' altro *PI* solamente si è, che può aggirarsi, costrignendo così e dilatando il compasso. Sulle faccie dovranno esser segnate le linee aritmetiche in parti della *AB*, e si potranno parimente nota-

re

re altre cose spettanti all' Artiglieria, le quali riusciranno di molto comodo, e giovamento in pratica.

Le quali cose preparate sopra della Tavoletta, sarà necessario armarla di sotto di un ginocchio da inserire, e posare sopra un Piede di legno, sì che possa maneggiarsi come le Tavolette degli Agrimensori.

§. V.

S' avverta, che siccome accade di rado, che il termine a cui si vuol tirare con un mortajo sorpassi il 30:^{mo} grado sotto il livello delle Batterie, così non ho fatto il regolo *LM*, se non se doppio del più grande tiro orizzontale, tanto appunto convenendo al massimo tiro, che coll' inclinazione di 30°. sotto l' orizzonte possa praticarsi, com'è stato dimostrato nel lemma del §. III. Ciò però non osta, che la Tavoletta non si faccia di qual grandezza più piace, onde farla servire anche per angoli maggiori del predetto sotto l' orizzonte.

C A P. II.

§. VI.

Ma quanto all' uso di questo strumento, è serve primieramente per determinare la distanza dal sito ov' è il Mortajo al termine, ove si tira. Prendesi per tanto una base orizzontale, per esempio di cento pertiche la quale si fa rappresentare dalla retta *AB* [*Fig. III.*). Il punto *B* della Tavoletta deve sempre essere nel sito ov' è il Mortaio, e si traguarda in seguito l' estremità della base presa colle diottre, che sono in *B*, ed *A* Si traguarda ancora lo scopo colla diottra *B*, e colla mobile N [*Fig. VI.*), che si avrà per questo effetto inserita nella fessura del regolo *BC* e si lascia il regolo *BC* in quella posizione. Di poi si trasporta l' istrumento nell' altro sito, cioè a capo della base, che debbe corrispondere al punto *A* della Tavoletta, e si traguarda per le diottre *A*, *B*, il punto del Mortaio, che corrisponde sopra

lo

lo ſtrumento al pnnto *B*. In ſeguito ſi fa ſcorrere lungo il regolo *BC* la diottra mobile, ſenza cangiare la poſizione del Regolo, ſinchè riveggaſi per queſta diottra, ch'è in *A*, lo ſcopo dato. Allora ſi fermi la diottra mobile, e ſi oſſervi il numero ſegnato dall'indice ſopra la diviſione del Regolo, e tanto ſarà appunto la diſtanza del mortaio allo ſcopo in parti della Baſe, cioè in pertiche nel caſo noſtro.

§. VII.

Ciò premeſſo verremo generalmente riſolvendo col noſtro ſtrumento i Problemi a' quali ſi riducono tutte le Teorie del getto delle Bombe. Suppongo per tanto, che ſi abbia a riconoſcere preventivamente la forza della polvere, cioè che ſi ſappia per eſperienza qual è il tiro di un dato mortaio caricato con una data quantità di Polvere ſotto un' angolo ſemiretto; e ſi diſarmi in oltre la Tavoletta de' ſuoi Traguardi, che più non occorono, e ſia

Prob. I.

Data la diſtanza ſopra un piano qualunque dal mortaio allo ſcopo, e dato il maſſimo tiro orizzontale fatto dal medeſimo mortaio con una data carica, ritrovare l'angolo d' elevazione da darſi al mortaio per colpire colla palla nel propoſto ſegno.

Primo Caſo per le ampiezze, che ſono a livello delle Batterie.

I. Se la maſſima ampiezza orizzontale è eguale alla maſſima 200 ſegnata ſopra lo ſtrumento, ſi prenda col compaſſo il ſemidiametro dell' uno o dell' altro deſcritto ſu la Tavoletta (*Fig. III.*), e poſta una punta ſopra la retta *BS* al numero, ch' eſprime la diſtanza data de lo ſcopo, ſi ſeghi coll' altra la circonferenza *AFG*, e fatto centro nel punto d' interſezione, col medeſimo intervallo ſi ſeghi la circonferenza *KHB*. Il numero, che ſi troverà ſegnato in que-

queflo punto d' interfezione farà quello de' gradi, che dovrà avere l' angolo d' elevazione ricercato, fe la circonferenza *KHB* farà divifa in 90 parti eguali, come rapprefenta la figura, o dei femigradi s' ella foffe divifa in 180 (§. II. Coroll. III.)

E qui è da avvertire, che come nell' operazione precedente in due punti può fegarfi la circonferenza del cerchio *AFG*, così due diverfi punti d' interfezione poffono confeguirfi nella circonferenza *KHB*, cioè due diverfe elevazioni da darfi al mortaio; il che appunto corrifponde a ciò, che nella dottrina de' Proietti è dimoftrato, effervi cioè due elevazioni per intervallo eguale diftanti dall' angolo fen iretto, fecondo le quali può colpirfi nello fteffo fegno.

II. Ma fe la maffima ampiezza del mortaio non è eguale alla maffima *BS* dello Strumento converrà prima ritrovare fullo Srumento l' ampiezza corrifpondente alla propofta, inferendo come l' ampiezza maffima del mortaio alla maffima 200 dell' Iftrumento, così l' ampiezza propofta ad un quarto proporzionale, che farà detta ampiezza, ridotta all' Iftrumento. E quefta regola del tre potrà inftituirfi col mezzo del compaffo di proporzione *PIQ* anneffo alla Tavoletta. Se dunque fatto centro fu la *BS* al numero, ch' efprime detta ampiezza ridotta, coll' intervallo del femidiametro *AB* fi feghi prima la circonferenza *AFG*, poi la *KHB*, come fi è fatto nel precedente articolo, fi troverà l' angolo d' elevazione ricercato.

Secondo cafo per le Ampiezze, che non fono a livello delle Batterie.

I. Se la maffima ampiezza orizzontale del Pezzo è uguale alla maffima 200 dello Strumento, fi difponga la Tavoletta verticalmente, ma in maniera, che la retta *BS* fia parallela all' Orizzonte, e pel regolo mobile *BC* armato di fue diottre fi traguardi lo fcopo, fecondo, ch' e' farà fopra, o fotto l' orizzonte. Fermato im tal pofizione il regolo fi rimetta nel primiero ftato orizzontale la Tavoletta

letta, e ſia detto regolo come in *BC*. Conſiderando *AB* come ſcala delle miſure adoperate nel definire la diſtanza dello ſcopo ſi porti detta diſtanza col compaſſo in parti della *AB* dal centro *B* in *Z* lungo il regolo, e poſta indi in *Z* la punta del compaſſo, ſi deſcriva coll' altra un arco di cerchio di cui ſia tangente la *AD*, per eſempio in *y*, e ſeghi in qualche punto la circonferenza *AFG*. Di poi fatto centro in queſto punto d' interſezione, e coll' intervallo del ſemidiametro del medeſimo cerchio *AFG* ſi seghi la circonferenza *KHB*. Il numero, che ſi troverà ſegnato a queſto punto ſarà quello de' gradi, che dovrà avere l' angolo d' elevazione ricercato, eſſendo la circonferenza *KHB* diviſa in 90 parti eguali (§ II. coroll. III]

II. Se la maſſima ampiezza non è eguale alla maſſima 200 dello Strumento, biſogna primieramente ridurre l' ampiezza propoſta ad un' ampiezza, che ſia compreſa nella graduazione del regolo; ciò, che preciſamente ſi fa col compaſſo di proporzione anneſſo alla Tavoletta, come ſi è praticato per ridurre le ampiezze orizzontali [Prob. I art. II.). Ma ritrovata ſullo ſtrumento cotal ampiezza ridotta, come *BZ*, l' operazione da farſi per rinvenire l' angolo d' elevazione, che ſi cerca, e in tutto ſimigliante a quella dell' articolo precedente. La Dimoſtrazione di queſta pratica è appogiata intieramente a ciò, che ſi e premeſſo nel I. capitolo.

§. VIII.

Qnando il maſſimo tiro orizzontale del mortaio fatto con una certa quantità di polvere non è eguale al maſſimo ſegnato ſopra l' Iſtrumento fà d' uopo, come ſi è veduto, ridurre le ampiezze propoſte ad altre corriſpondenti nella graduazione dello ſtrumento.

Ma può intervenire, che un ampiezza ridotta, qualvolta col compaſſo venga ad applicarſi ſopra lo ſtrumento dal centro *B* lungo il regolo, per le operazioni neceſſarie, non ſeghi poi, ne tocchi la circonferenza *AFG*. In tal caſo la diſtanza propoſta dal mortaio allo ſcopo ſi può giu-

giudicare esser fuor del tiro, che in quella data inclinazione di piano, e con quella data carica può fare il Pezzo.

§. IX.

La conversa della proposizione precedente non è ne così necessaria, ne così frequente nell' Artiglieria; occorrendo molto più di sapere sotto qual angolo debbasi dirigere il mortaio per colpire in un segno a distanza conosciuta, di quello che a qual distanza possa giugnere una palla tirata secondo una data elevazione. Nulladimeno ad effetto di mostrare l' estensione dell' uso di questa Tavoletta nel getto delle Bombe, risolveremo anche il seguente.

Problema II.

Dato il massimo tiro orizzontale fatto da un mortaio con una data carica, ritrovare l' ampiezza di un' altro tiro, cui farebbe il mortaio colla stessa carica in qualunque inclinazione di piano sotto un angolo di elevazione qualsivoglia.

Primo Caso per le Ampiezze, che sono a livello delle Batterie.

Si prenda col compasso il semidiametro del cerchio *AFG*, e portando una punta sopra il cerchio *KHB* al numero, ch' esprime li gradi dell' angolo d' elevazione dato, si seghi coll' altra il cerchio *AFG*. Fatto indi centro in questo punto d' intersezione, e collo stesso intervallo s' intersechi coll' altra punta la retta *BS*. Il punto incontrato darà la distanza a cui perverrebbe la palla, se la massima ampiezza orizzontale del Pezzo fosse 200.

Ma la detta massima ampiezza del pezzo non essendo uguale a quella dello Strumento, si dovrà ridurre la distanza ritrovata alla distanza corrispondente alla massima

ampiezza orizzontale del Pezzo colla regola del tre da praticarsi sopra l' anello compasso di proporzione.

Secondo caso per le Ampiezze, che non sono a livello delle Batterie.

Prendasi col compasso il semidiametro del cerchio *AFG*, e posta una punta sopra la circonferenza *KHB* al numero, ch' esprime i gradi dell' angolo d' elevazione dato, come per esempio in *X*, si seghi coll' altra la circonferenza *AFG* come in *N*; e sia *FBM* l' angolo d' inclinazione del piano in cui è situato lo scopo.

Si porti l' intervallo *NM* da *M* in *O* sulla circonferenza del cerchio *AFG*, e si applichi una riga sicchè passando per *N*, ed *O* seghi la retta *AD*, come in *V*. Posta di poi la punta del compasso in *V* si levi la riga, che più non occorre,, e prendasi l' intervallo *Vy* uguale all'intervallo *VA*. Tenendo ferma la punta del compasso in *y*, si faccia passare per *M* il regolo mobile *BC*, ed aprendo il compasso perpendicolarmente alla *AD* si segni il punto *Z* su la *BC* ove è applicato il regolo: sarà *BZ* l' ampiezza ricercata in parti della scala *AB*, qualvolta sia la massima ampiezza orizzontale uguale alla massima 200 dell' Istrumento. Ma non essendo si riduca la *BZ* all' ampiezza corrispondente per mezzo del compasso di proporzione, come si è praticato superiormente.

§. X.

L' Operazione nel primo caso di questo Problema non è se non se inversa di quella, che s' è usata nel primo caso del Problema precedente; sicchè non ha bisogna d' una partacolar dimostrazione Basta dunque dimostrare la risoluzione del secondo caso riportandolo alla figura VII.

Si

Si uniscano li punti O, N, V con la retta ONV, e si conducano le ZN, ZV, ZO.

E poichè per la IV. supposizione del I. Cap., e per il I. Teorema, li punti *N*, *O* sono fochi di Parabole descritte da un mobile gittato dal punto *B* colla forza *BA* secondo l' angolo d' elevazione dato, e sono eguali per costruzione gli archi *NM*, *MO*; la linea *NO* sarà segata per mezzo, e perpendicolamente nel punto *Q* dalla retta *BZ* condotta per *M* dal centro *B*, e saranno tra di se uguali le due *ZO*, *ZN*. Ma la retta *Ay* essendo direttrice comune di queste Parabole, per dimostrare che il punto *Z* appartiene all' una, e all' altra, bisogna dimostrare, che la *Zy* perpendicolare dal *Z* alla *Ay* sia eguale all' una, o all' altra delle *ZO*, *ZN*. Il che dimostreremo in questo modo.

Giacchè il quadrato *VZ* è uguale a' quadrati delle *VN*, *NZ*, e al doppio rettangolo *QNV*, cioé a' quadrati delle *VN*, *NZ*, e al rettangolo *ONV*; cioé uguale al quadrato *NZ*, e al rettangolo *OVN*: e il rettangolo *OVN* è uguale al quadrato della Tangente *AV*, o della *Vy*, uguale per costruzione alla *AV*, sarà il quadrato *VZ* eguale a' quadrati delle *NZ*, *Vy*. Ma il quadrato *VZ* è uguale a' quadrati delle *Vy*, *Zy*. Dunque il quadrato *NZ* è uguale al quadrato *Zy*, e la *NZ* uguale alla *Zy*; come bisognava dimostrare.

DELLE MOFETE DEL VESUVIO

DEL SIGNOR DOTTORE

DOMENICO BARTALONI
PUBLICO PROFESSORE DELL' UNIVERSITA'
DI SIENA

LE Mofete, che col loro pestifero alito privano miseramente ogni Animale di vita, sono state in ogni tempo da' Filosofi riguardate come uno de' più straordinarj Fenomeni, che nel vasto Teatro delle mondane cose presenti sotto degli occhj nostri la divina, e misteriosa Natura. I più sagaci investigatori delle sue leggi hanno fatto ogni immaginabile sforzo per rintracciare qual sia la vera causa del micidiale effetto di quella così potente, ed efficace esalazione, ma siccome per lo più suole avvenire, che dalla potentissima mano del Creatore si tenga a noi mortali nascosta l'arte, con cui di continuo veglia sopra le ammirande produzioni, ed effetti dell' Universo, così per anche non sono giunti i Filosofi a stabilir con certezza, qual sia di quel prodigioso mortale effetto la causa, non ostante le reiterate sperienze, e non mai interrotte osservazioni.

Sia dunque a me lecito riportare in questo breve ragionamento quelle sperienze, e riflessioni, che per lo spazio di molti anni l'opportunità mi ha dato luogo di fare sopra le Mofete, che quasi sempre insorgono nelle più strepitose accensioni del Vesuvio; Vulcano, che, come ognun di voi ben sa, poco lungi egli è situato verso l'Oriente della bella, e vaga Partenope. Non è che mi lusinghi potersi da ciò ricavare la vera spiegazione di questo bizzarro accidente; ma ogni sano Filosofo però non potrà non ammettere, che talvolta da certi lumi sparsi, benchè a prima vista pajono di niun momento, non

non si possa coll' andar de' tempi, e coll' ajuto delle replicate sperienze, da coloro, cui è permesso per sublimità d' ingegno penetrare più addentro negli Arcani della Natura, giungere finalmente a sviluppare, e render chiare alcune cose, che vissero per più secoli sepolte, e nella tenebrosa oscurità inviluppate.

Tramandano le Mofete certe pestifere esalazioni invisibili, e generalmente parlando di niuna qualità dotate, cioé né di caldo, ne di freddo, o di qualunque altra affezione a noi sensibile Se dentro la sfera, o attività di queste esalazioni vi respiri a caso qualche Vivente, qualora presto non torni a respirare l' aria pura, ed aperta, questi o in più, o in meno di tempo, secondo l' attività delle esalazioni, se ne muor soffogato. Dalle effervescenze de' Minerali, dalle sotterrance accensioni tirano la loro origine queste mortifere esalazioni, le quali nella mescolanza, e ribollimento di quelle materie si assottigliano, si distaccano, tumultuariamente si agitano, e quindi da tale azione fuor del terreno a qualche altezza si espellono.

Il Vesuvio allorche nel suo interno rigoglioso bolle, e che sbalsa al di fuori quei portentosi Fiumi di materia infocata, che in Napoli diceśi Lava, produce ancora nella stessa liquefatta materia molte di queste Mofete, si manifestano poi o per le foglie, e piante circonvicine, che da quelle esalazioni toccate, si seccano, o per Lucerte, o Uccelli, o altri piccoli animali ivi trovati morti: e qualche volta ancora lo scoprimento loro costa la vita di qualche miserabil vivente. Molte di esse a poco a poco si estinguono, quando altre successivamente si manifestano, non ritenendo in ciò costante ragione, siccome costante non è la causa, cioé l' effervescenza, o accensione di quelle respettive materie, che le produce. Non si rendon queste palesi in ogni incendio, qualunque di ciò ne sia la cagione, ma nelle più strepitose accensioni quasi sempre se ne scoprono nella raffreddata, e scorsa materia, ed in altri luoghi al Monte vicini; e quello che è degno d' ammirazione, nascono talvolta in luoghi assai distanti dal Monte ardente, nell' abitato e disabitato paese, per le Case, per le Cantine, e per le Strade, o qualunque altra parte di quei contorni. Mi-

im-

immagino dunque che perfezionata l' effervescenza in quelle cupe voragini, la quale poi si converte in quei funesti incendj, si diffonda di mano in mano il calore alle contigue parti, si dia perciò luogo a successive effervescenze, e così per canali, e meati dilatandosi il fuoco, scorra successivamente nelle interne parti della Terra, ed eciti dove ritrova materia atte a tal' uopo, queste micidiali esalazioni. Una tal successiva communicazione ci somministra forti ragioni per credere, che non per diversa causa si dilati nel nostro Terraqueo Globo quel miserabil flagello del Terremoto, che bene spesso a nostro danno osserviamo, comunicare a lontanissime distanze quei sì funesti, e deplorabili scuotimenti.

Non anderò divisando a parte tutte le opinioni de' Filosofi, i quali tentano di spiegare il modo, e la cagione, per cui sì violentemente soffoghino gli Animali queste letali esalazioni, perchè troppo in lungo anderebbe: e troppo tedioso riescirebbe il mio ragionamento; dirò bensì, che quantunque al primo aspetto appaghi il sentimento di molti, i quali vogliono, che ciò derivi dalla diminuzione dell' elaterio dell' Aria, reso inabile dall' efficacia di quei venefici aliti colla medesima mischiati; io porto però, con molti altri, contraria opinione; quantunque possa essere, né vi ha dubbio, la diminuita, ovvero impedita elasticità dell' aria potissima causa, per cui in altre circostanze, e casi speciali restino gli Animali soffogati. Replicai in varie occasioni l' esperienze, che gli stessi Napolitani Accademici fecero nelle insorte Mofete di quella memoranda accensione dell' anno 1737; cioé posi più volte il Barometro nella maggiore attività, ovvero centro della Mofeta, vi collocai parimente una Vescica piena d' aria, ma alquanto sgonfia, per vedere rispetto all' elasticità dell' Aria, se variazione alcuna vedevasi in questi due sperimenti. Riflettevа, che qualora l' aria ingombrata da tali esalazioni avesse perduto, o diminuito in parte del suo elaterio, doveva abbassarsi il Mercurio nel Barometro, e rigonfiarsi altresì la vescica; perché esercitando minore azione, o pressione quell' aria infetta, cioè resistendo, o premendo meno sopra il Mercurio nel primo caso, e sopra l' aria racchiusa nel secondo, ragion voleva, che seguissero gli effetti accennati. Niente accadde però

rò di tutto questo, poichè non mi fu mai possibile il ravvisare tanto in un caso che nell' altro, e non dico notabile, ma neppure una benchè minima variazione, che fosse percettibile a i sensi. Onde o seguir necessariamente deve, che quell' aria, o sia quel particolare strato delle Mosete conservi l' elaterio medesimo dell' altro ambiente circonvicino, o che da altre circostanze per anco ignote venga per quanto in elasticità ha perduto, d' altrettanto ricompensato. Nell' esperienze dell' Hales dove realmente segue la diminuzione dell' elasticità dell' Aria racchiusa dentro del vaso di vetro per cagione della mescolanza di quei sali, e vapori a forza del fuoco distaccati da corpi diversi, l' acqua che veniva ad esser meno compressa dall' elaterio dell' aria suddetta, si alzava, sormontando dallo stato suo naturale a varj gradi d' altezza.

Se a caso quelle mefitiche esalazioni passino sopra le foglie di qualche pianta, ovvero che investano la pianta stessa, che per accidente ritrovisi alla Moseta vicina, siccome fu sopra accennato, le foglie si appassiscono dopo pochissimo tempo, e la pianta successivamenre si secca, non altrimenti di quel che avverrebbe se dal fuoco fosse abbruciata. Se ancora scaturiscono questi aliti vicino all' acque, o ne' pozzi stessi, conforme i citati Accademici raccontano esser qualche volta avvenuto, i Pesci che ivi ritrovansi, in breve periscono, e restano pure le acque imbevute d' un certo sapore piccante, e disgustoso al Palato senza produrre però a chi le beve alcun funesto effetto.

Benchè la morte di questi Pesci attribuir si volesse alla perduta elasticità di quella poca d' aria, che ella è dentro l' acqua, e la quale a questi animali è necessaria per vivere, sopra di che niente di positivo, o negativo possiamo affermare, è innegabile però, che l' acqua ha contratta una certa nuova affezione, qualle è quel sapor piccante, indipendente dall' elasticità dell' aria, anzi che niente affatto con essa può aver relazione. Dunque essendoci nota questa nuova qualità, ed ignota la diminuzione dell' elaterio suddetto, sarà sempre ragionevole l' attenersi a spiegare i Fenomeni colle qualità, e cause note, che colle altre dipendenti soltanto da uno immaginato sistema.

Per

Per lo che egli è verisimile, che quelle esalazioni venefiche mischiate coll'aria, ne scompongano, e guastino l'intima sua tessitura di parti, e vengasi a produrre in tal guisa un fluido a parte, ovvero un resultato diverso dall' aria medesima. Sarà pure anco convertito in un fluido più attivo, ed efficace per la speciale figura delle particelle, che lo compongono, per la loro mole, per le forze nella materia inerenti, cioè gravità, attrazione, inerzia &c. dandocene indizio quell' acuto, e piccante delle sue componenti particelle, e quindi per sua natura capace di opporre maggior resistenza, riempire i meati, o veicoli da esso investiti, di rompere eziandìo, lacerare, scomporre la tessitura delle particelle minime di qualunque corpo, sopra cui urta, e ferisce. Onde è che rispetto al seccar delle foglie, e piante indicate potrà succedere, che col riempire i meati, e veicoli in virtù della sua forte attrazione, e gravità, ovvero per lacerare, e scomporre in vigor della sua efficacia, impedisca la traspirazione delle medesime tanto necessaria a mantenerle in vita, e perciò l' umore aqueo apportatore del necessario nutrimento, non potendo per i veicoli, e meati insinuarsi, forza è che alla fine, aride e secche periscano. Non abbiamo esperienze, che ci assicurino del modo, e della maniera con cui agiscono sopra i corpi tali venefiche esalazioni, e soltanto da certi effetti è lecito a noi il congetturare; i quali siccome dalle accennate cagioni potrebbero derivare, quindi è che o ciascheduna in particolare potrebbe esser la vera, o tutte insieme prese potrebbero al fatto contribuire

Il Boyle, l' Haller, e l' Hales nelle loro sperienze fatte nell'aria racchiusa dentro del recipiente, hanno fatto egualmente seccare le foglie, e le piante, notando nel tempo stesso col Barometro la diminuzione dell' elaterio dell' Aria, il quale elaterio sensibilmente scemava, onde potrebbe alcuno credere, che da questo scemamento quelle si seccassero, e che similmente per tal causa si seccassero le foglie, e le piante delle ricordate Mofete. Ma oltre che nell' aria delle Mofete non vedesi questa diminuzione d' elaterio, che al contrario manifestamente si scorge nell' esperienze de' citati Autori, non provano direttamente tali sperienze, che quella, e non altra sia la vera cagione; siccome non lo è di fatto negli altri

 ac-

accidenti di ſpegnere nel vetro la racchiuſa candela, e privarvi di vita gli animali, conforme i medeſimi coſtantemente ci affermano.

In quanto poi a ſoffogare gli Animali queſto tal fluido, deve produrre ſopra le parti coſtituenti la reſpirazione de i medeſimi un effetto conſimile, che ſopra le parti atte alla vegetazione delle piante produce; coſicchè ſcacciando egli quell'aria dalle veſcichette de' polmoni per reſpirar neceſſaria, e riempite delle ſue particelle viſcoſe, e aderenti, e dell'aria ſpecificamente più gravi; ovvero lacerando, o ſcomponendo qualche parte dell'Animale, impedirà in tal guiſa la reſpirazione, o col rendere più reſiſtenti i polmoni, ſiccome ſperimentò il Boyle, e l'Hales nelle Mofete artificiali, oppure col viziare quelle parti al libero reſpirar convenienti, e perciò moriranno gli Animali anſando, e ſoffogati, non diverſamente che ſe reſpiraſſero l'aria ſenza elaterio. Se mai da noi ſi poteſſe conoſcere l'intima natura dell'aria, e ne intendeſſimo le funzioni, per mezzo delle quali la reſpirazione ſi eſeguiſce; e ſapeſſimo altresì il meccaniſmo di tutte le parti dell'Animale concorrenti a queſt'opera, ſi potrebbe con franchezza ſtabilir ſu ciò qualche canone; ma gran parte di tutto queſto ignorandoſi, ſiccome ignoriamo tante altre coſe ovvie ancora fra le vicende della Natura, quel che dalle ſcoperte fin quì fatte potranno ſopra ciò affermare i Filoſofi, a nient'altro ſi ridurrà, che a più probabile, e meno probabile congettura.

Che l'aria miſchiata con eſalazioni acquiſti delle affezioni nocevoli alla ſalute degli Animali, e coll'opporſi al libero reſpiro, e col nuocere per altre ſtrade, ſenza che ſi alteri punto la ſua elaſticità naturale, moltiſſimi eſempj in Natura ne abbiamo, per l'eſperienze dell'atmosfera corrotta da aliti venefici di diverſo genere, e qualità; e per le ſteſſe Epidemìe che a noſtro mal grado ce ne danno indubitabili prove. Il Muſchenbroek ſperimentò pure, che ſenza eſſer nemmeno coll'aria miſchiati certi vapori, e ſali volatili, erano per loro natura venefici, e mortali.

I ſopraccitati Autori, e con eſſi il Dottor Laghi negli Atti dell'Accademia dell'Iſtituto di Bologna, e quei dotti Filoſofi della Società Reale di Torino, i quali tutti reiterate ſperien-

ze

ze hanno fatte ſopra l'aria racchiuſa dentro del vetro, vale a dire che han formate le Mofete artificiali, ſon di uniforme parere, che dalla diminuzione dell' elaterio non moriſſero gli Animali ivi racchiuſi; ſopra i quali varj, e molti tentarono ſperimenti; quantunque vero foſſe, che l'elaſticità di quell' aria gradatamente ſcemaſſe. Ed il Boyle, e l' Hales più volte anzi viddero, che il Barometro niente mutavaſi, e gli Animali non oſtante perivano. Or dunque ſe nelle Mofete, di cui parliamo non coſta coll' eſperienza della perdita dell' elaſticità di quell' aria, anzi che abbiam ragione di credere con certezza, che in nulla ſi alteri, e ſappiamo altresì dalle Mofete artificiali, che ancora perdendo tal qualità non è queſta la cauſa della ſoffogazione degli Animali, con molta ragione potremo affermare, che l' eſalazioni delle naturali Mofete non per tal cagione ſoffoghino. Onde biſognerà concludere che ſieno peſtilenziali per loro natura, e coſtituzione independentemente da qualità acquiſtate dall' Aria, operando ſopra de' corpi animati con quel meccaniſmo forſe, e con qualcheduna di quelle leggi, che ſopra abbiamo diviſate; quando non piaceſſe ad altri altre ammetterne; ſu di che è lecito ad ognuno a ſuo talento opinare, quando de' fatti non ſi ha convincente dimoſtrazione. I Lavoratori delle Miniere, o chiunque altro che tenti eſperienze ſopra la malvagità di queſte eſalazioni, ſogliono farne la prova colla candela acceſa, la quale ſe ſi ſpegne, ne inferiſcono eſſere allora nocive. Non è però queſta una regola, che generalmente dia legge sì nelle naturali, che nelle artificiali Mofete; mentre talvolta ſi eſtingue in eſſe la fiamma, e gli Animali non muoiono; ſiccome al contrario. Nelle Mofete però da me diviſate, ed in quella che ora ſaremi per deſcrivere, egli è ſempre avvenuto, che ſmorzandoſi la candela, e non prendendo fuoco la polvere, che talvolta ho provato d' accendervi, ſieno ſtate egualmente micidiali per ogni vivente.

Benchè molti abbian deſcritta la tanto rinomata, e sì celebre Mofeta, non generata da incendj del Veſuvio, ma coſtante in ogni tempo, e ſtagione, detta la Grotta del Cane, e = Crypta Canis = da' Latini Scrittori, ſituata eſſa pure ne' contorni di

Napoli, giacchè di queste venefiche esalazioni facciamo parola, vuol ragione che di essa pure brevemente parliamo.

Fin da' tempi di Plinio era celebratissima, e fin d'allora aveva quell'attività, che in oggi ritiene, e nella quale come a i dì nostri pur fanno, vi tentavano col Cane l'esperienze; motivo per cui si è chiamata sempre col nome suddetto di Grotta del Cane. Ella è prossima ad un certo Lago dettod'Agnano, distante da Napoli miglia due per la strada che verso Pozzuoli conduce. Il luogo, dove ella sorge, nient'altro è che uno scavo, o piccola grotta di larghezza, ed altezza simile ad una Porta ordinaria, rotonda in cima, alta da settepiedi in circa, e larga sei da per tutto egualmente, situata alle radici di un piccolo Monte, la quale si estende per linea retta dentro di esso da 12. piedi in lunghezza, e dove si entra per far l'esperienza del Cane.

Dal suolo, o sia pavimento di tale scavo scaturisce un pestifero, e micidiale alito, ovvero sottilissimo fumo invisibile, il quale s'innalza all'altezza di un piede, e talvolta più, diffondendosi in tutta la sua larghezza, e lunghezza, formando uno strato a parte, lasciando l'altro superiore ambiente, o aria della grotta intatta a segno che standovi qualunque Animale colla testa fuori di questo strato non soffre alcun danno, ma se si necessita a stare, come per appunto si fa del Cane, col capo immerso in questo invisibile spirito, dopo pochi minuti ansando, come impedito nel respirare, se ne muore, qualora non si cavi all'aria libera, ed aperta, nel respirar la quale a poco a poco ritorna nel suo stato primiero di salute.

Non può dubitarsi, che dalle effervescenze sotterranee, siccome avviene delle altre accidentali, e sopra esposte Mofete, non tiri essa pure l'origine. Credo che dal fuoco sotterraneo agitate quelle sottilissime parti di Minerali, delle quali giova credere esserne ivi in gran copia, si espellano, e s'innalzino al di fuora del suolo, e trovato quello scavo, che a loro serve come di recipiente, e dove dalla mozione dell'aria non sono disperse, dopo che hanno perduta quella forza d'espulsione, per essere di loro natura più gravi in ispecie dell'Aria, si riducono alla quiete, formando un fluido a parte dell'Aria medesima, costituendo così quello strato immediatamente sopra del suolo; non altri-

altrimenti che feguirebbe di due fluidi infieme mifchiati, che il più grave abbaffo fcenderebbe, mentre l'altro fopra di effo formerebbe il fuo letto. Nella Chimica molti efempj abbiamo d'efalazioni in ifpecie più gravi dell'Aria; e nelle Miniere parimente molte volte s'incontrano, e fpeffo ancora per la loro denfità vifibili; e le particelle vetrioliche, e metalliche, e parte ancora delle fulfuree fono di quefta natura. Se altri fcavi confimili fi faceffero dentro del Monte, per mezzo de' quali fi viene a proibire la difperfione di quelle efalazioni per l'aria, non dubito che altre confimili Mofete non fi formaffero, effendo il luogo abbondante di Zolfi, e di Stufe naturali, cioè di fotterranee effervefcenze. A quella altezza, che fi eftende queflo diverfo ftrato nella Grotta, fi conofce manifeftamente ancora nelle pareti della medefima, poichè all'intorno fin dove s'innalza, vedefi macchiata, e fegnata la terra di diverfo colore. Non efcluderemo totalmente l'aria da quefto fluido, perchè in qualche quantità ve ne farà mifchiata, e diffeminata per effo, vero fi è però, che dalla tenacità, e coefione del medefimo, e fpecialmente fe racchiuda in fe delle particelle zulfuree, come è probabile, verrà ad effer ridotta così inefficace, ed inerte, che nulla potrà operare per la refpirazione, ficcome di fatto non opera.

Alcuni portati a credere, che fia micidiale quefto fluido perchè non elaftico, han pretefo di fentire continuamente una certa mozione dell'aria dentro la Grotta, la quale fi fpinge, e tende verfo il medefimo, il quale non ha reazione, e non fi oppone colla refiftenza del fuo elaterio all'aria fuperiore impingente; come fuccede quando il Fulmine fcoppia, che l'aria intatta corre, o fi fpinge velocemente verfo dell'altra non elaftica, perchè da efalazioni zulfuree ingombrata, producendo vento fenfibile, e talvolta rompendo le vetriate quell'aria pura nelle Cafe racchiufa. A mio credere vanno però quefti affai lungi dal vero, perchè oltre ad effere una mera immaginazione, quefta mozione d'aria è da effi fentita foltanto, perchè in favore prevenuti; vedremo in realtà, che una tale minore elafticità del fluido, feppure vi fia, non è percettibile a i fenfi, facendone l'efperienze col Barometro, il che parrebbe che fenfibile effer doveffe, giacchè tanto la vogliono que-

questi notabile da cagionare velocità non poca nell'aria impellente. S'insinuerà dunque questo venefico spirito nelle vescichette de' polmoni, ed agirà non diversamente di quel che sopra fu detto rispetto all'altre Mofete; quindi impedita la respirazione sgonfieranno i Polmoni, e resteranno inabili a promuovere la necessaria circolazione del sangue; e perciò il Cane dell'esperienza, se prima che gli sia seguito un tal ristagnamento di sangue si esponga all'aria aperta, vale a dire che sia elastica, introdotta questa nei polmoni sarà valevole di rimovere quel pestifero alito, cooperare ancora con quella poca d'aria restatavi, ed in sì fatto modo nuovamente eccitare la circolazione, e restituire al Cane la vita, siccome realmente succede.

Per esser questo tal fluido più grave in specie dell'aria, mi supponeva, che preso unitamente coll'intiera colonna dell'Atmosfera dovesse insieme esser più grave d'un altra colonna d'aria, che non avesse per sua base questo tal fluido più pesante, e perciò mettendovi il Barometro mi pareva, che dovesse sollevarsi un poco il Mercurio. Ne feci l'esperienza più volte, ma senza veder mai variarlo anche in una benchè minima altezza. Mi immaginava ancora che se fosse stato meno elastico dell'altra aria circonvicina, avrebbe allora dovuto abbassarsi il Mercurio per la minore reazione, o resistenza che opponeva; ma nè anco ciò potetti esservare. Insegnano i Fisici, che l'aria non agisce soltanto in virtù della totale gravità della sua colonna nell'Atmosfera, ma che opera ancora in proporzione del suo elaterio, il quale può esser diverso in luoghi diversi, non ritenendo la proporzione dell'altezza di tutta la colonna aerea; ragione, per cui non si ha sicuro il metodo per misurarsi l'altezza de' Monti dall'abbassarsi, ed alzarsi il Mercurio nel Barometro. Sicchè al fatto nostro potrebbe succedere, che la gravità maggiore di quella colonna d'aria, composta del fluido della Mofeta, non comparisca sensibile nel sollevare il Mercurio, perchè l'elasticità minore di esso fluido lo faccia abbassar tanto, quanto dalla gravità maggiore si alzerebbe; cioè che resti in tal guisa l'una cosa dall'altra compensata; ovvero che ambedue separatamente sieno talmente poco sensibili da non potersi ocularmente manifestar nel Barometro. Forse ci potranno

no aver luogo altre ragioni da me non conofciute, ond' è che riportando i fatti, lafcerò agli efperti Filofofi metterli in chiaro, dalla conofcenza, e fpiegazion de' quali mi dò a credere, che fi acquifterebbero lumi maggiori per intendere l'efficacia di quefto fluido, di cui abbiamo fin' ora ragionato.

Quefta Lava, da cui abbiamo detto forgere nel raffreddarfi molte Mofete, fuole ancora, anzi in più abbondanza, e con più frequenza produrre certe altre efalazioni, o fumi, vifibili però a differenza delle Mofete, i quali nel comun linguaggio Napoletano Fumarole, o Fumete fi dicono. Nel tempo delle accenfioni, fe ne fcuoprono in varie parti a fimiglianza di quel che fi è detto delle Mofete. Sono ancora effe per la più parte nocive alla refpirazione, ma è vero altresì, che molte ve ne fono, che nulla offendono. La maggior parte delle efalazioni componenti quefte Fumete fono zulfuree, poichè fenfibilmente ancora fentefi la puzza dello Zolfo a qualche notabile diftanza.

Oltre a quefte Fumete della Lava, ed oltre a quelle inforte altrove nel tempo delle accenfioni Vefuviane, ve ne ha non poche in quei contorni delle ftabili, e perenni. Fra quefte ultime quelle che fono verfo Pozzuoli, in luogo detto la Zolfatara, fono affai celebri e per la loro antichità, copiofità, e per altre circoftanze, che le accompagnano. Era quefto luogo fin da' tempi degli Antichi Greci chiamato il Foro di Vulcano, e meritò eziandìo d'esfere con ifpecialità da Strabone riguardato, avendocelo egli minutamente defcritto; dalla qual defcrizione fi osserva, che poco, o niente di variazione rifpetto ad efso è feguita, avvegnachè in tutte le circoftanze fi ravvifi a i dì noftri efser lo fteffo. Egli è dunque quefto Foro di Vulcano una gran piazza di figura quafi Ellittica, ed in tutta la fua eftenzione pulitiffima, e piana, fituata in mezzo a i Monti; anzi che da quefti, e da Collinette vien tutta circondata, fuorchè dalla parte, dove fi entra. A quello, che dal folo afpetto può giudicarfi, fembra che ella fiafi formata da qualche precipitofo fubifsamento di quei Monti, cagionato forfe

se dall'accensioni di qualche Vulcano ivi già stato ne i secoli a noi più remoti. Sotto questa piazza si congettura esservi ampie, e spaziose voragini, conoscendosi da un certo rauco rimbombo, o ripercussione d' aria, allorchè si lascia sopra di essa cadere un grave peso; scherzo o esperienza che solevano farla fin da i tempi del ricordato Strabone. Le Collinette, o Monti che la circondano sono un ammasso di pietre calcinate, di Piriti, e di Marcasite, tutte tendenti al bianco, come se fossero Mole di Zolfo, o d' Allume, de' quali minerali se n' estraggono ivi, ed in tutti quei contorni in gran copia. L' ornamento più speciale di questo pezzo di terra sono poi i molti, e spessi spiraglj, o aperture, o sian le Fumete accennate, sparse alla rinfusa per tutte quelle Colline, da dove continuamente esala del fumo sbruffato con qualche strepito, e copiosamente. Si pone della carta in questi spiraglj, la quale non brucia quantunque il calore sia molto; resta inaridita però se sia un semplice foglio, ma allorchè si riduca in sufficiente volume, trattiene al di dentro l' umido, ciò che pure al di fuori ad altri corpi, ch' ivi si pongano, accade, estraendosi da quelle aperture tutti bagnati, come se fossero stati tuffati nell' acqua. L' aria imbevuta de' vapori aquei, e l' acqua stessa filtrata per quelle fenditure, e meati delle Colline, rarefatta dalle continue effervescenze, o fuoco sotterraneo, si espelle convertita in quei fumi, ed a quei corpi si attacca, ragione per cui così bagnati si estraono.

Si è preteso da alcuni, che la sorgente di questi fochi abbia sotterranea comunicazione col Vesuvio distante da essi miglia dodici incirca, perchè han supposto, che nelle accensioni del medesimo esi sieno più rigogliosi, e che espellano più copioso il fumo. A chi però ha attentamente osservare queste vicende, non ritrova vera questa pretesa corrispondenza, mentre molte volte arde furiosamente il Vesuvio, e le Fumete niente si accrescono, siccome altre volte segue il contrario, oltrechè molte fisiche ragioni vi sono per dubitare di tale sotterranea corrispondenza, di che ad altro tempo mi riserbo a parlarne.

Un

Un baſſo, e largo ſpazio in mezzo a i Monti, che di varj colori, di bianco, e giallo miſti, ſon ricoperti; una piazza quaſi regolare, di color giallaſtro, o zulfureo; una quantità prodigioſa di Fumete, che ſparſamente ſorgono nelle circondanti Colline, con varia, e grazioſa foggia, e l' une, e l' altre interrotte, non è Fenomeno in tutti i Luoghi così comune, nè una viſta così ovvia in Natura, di cui, giacchè occaſione lo porta, non meritaſſe farſene eſpreſſa commemorazione.

Per ſoddisfare alla curioſità d' alcuni di voi, vorrei deſcriveryi quelle portentoſe accenſioni del Veſuvio, che cagion ſono di molti de' fin quì ricordati Fenomeni; ma ſiccome in altri ragionamenti a parte, dove fiſicamente tento ſpiegare tutti i bizzarri accidenti di queſto Vulcano, dovrò di eſſe a lungo parlare, vi contenterete pertanto, che adeſſo ſolamente ve le adombri, deſcrivendovi brevemente quello ſpeciale Incendio avvenuto dentro il Meſe d' Ottobre dell' anno 1767, allora quando era in procinto per ritornare alla Patria.

Dopo d' avere il Veſuvio gettato con violenza dal ſuo vertice una denſa colonna di fumo nero, e folto per più giorni, avreſte ſentito, V. A, un continuo, e rauco mugito, ovvero un Tuono continuato ſotterraneo, dentro le più interne viſcere del Vulcano, che per più ore continue in diverſi giorni fece tremare ſenſibilmente la Terra, le Caſe, e Palazzi della bella Partenope; il che per eſſere accidente inuſitato, intimorì talmente i cuori degli Abitanti, che moſſi dal natural talento, ſi agitavano per ogni contrada, comunicandoſi vicendevolmente il dolore del proſſimo loro creduto ſterminio. Fiamme interrotte avreſte viſte di dopo uſcire dall' ampia bocca, accompagnate da ſpeſſi lampi, e reiterati fulmini, niente diverſi da quelli, che ſcagliar ſuole dal ſuo Trono l' irato Giove. Infinità di materie di ſpecie varia, meſcolate con fiamme, e fumo gettava pure all' intorno, ed in lontananza ancora di qualche miglio. Quello però, che rendeva più funebre lo ſpettacolo era una denſa, e continuata pioggia di polvere ſottiliſſima, e nera, la quale per le Strade, Caſe, e Cam-

pagne adiacenti ſpargevaſi in gran copia a ſegno che ricopriva il ſuolo. L' aria ingombrata da queſta tetra caligine, e le montagne di nero fumo per l' aria ſparſe, il Sole chiariſſimo, e lucido nell' Emisfero, che penetrando con i ſuoi raggi per quei corpi foſchi nell'ambiente diſperſi, di variatiſſimi colori quei raggj ſteſſi tingevanſi; il terreno, e campagne di nero veſtite, formava tutto inſieme un apparato così tetro, e lugubre, che ſenza vederlo in fatto, egli è coſa impoſſibile concepirne adequata l' idea, nè ſo preſentarvi ſotto degli occhi un eſempio, che ve lo poſſa in parte raſſomigliare.

Ma quello, che al ſommo accreſceva il malinconico ſpettacolo, era l' immenſa turba del Popolo eſclamante per tutte le Strade, ed angoli della Città, domandando fra gli urli, e le ſtrida miſericordia al ſommo Iddio, e da ſanto zelo, e viva fede eccitato, quaſi fuor di ſe ſteſſo, lamentavaſi col ſuo Avvocato, e Protettore S. Gennaro, perchè dal ſuo diletto Popolo non allontanava così funeſti accidenti. Vedevate le Verginelle ſcapigliate, e di ſacco veſtite, colla teſta coronata di ſpine, col Crocifiſſo in mano, a piedi ſcalzi, e grondanti di lacrime, ſcorrere in Proceſſione per le Contrade, viſitare le Chieſe tutte, invocare i Santi Protettori, cantando, o per meglio dire miſchiando fra gli urli Canzoni di laudi; e ſeguitate poi da numeroſo ſtuolo di gente, che con molte Sacre Immagini, ed altri ſacri attrezzi, eco facendo alle lor voci, divotamente le accompagnava. Calmatiſi poi quegli ſtrani accidenti, il che viene ad eſſere indizio della ſciolta, e liquefatta materia dentro quelle bollenti, ed ampie voragini, ſi aperſe il fianco del Monte da due lati verſo la ſua baſe, e ſgorgò un vaſto fiume di quella infocata paſta, che è quella in punto, come ſopra fu detto, che Lava i Napoletani la dicono. A queſta uſcita, o per meglio dire a tale ignea inondazione ſogliono aver termine tutti gli ſtravaganti effetti, che produce il Veſuvio; ma però han quì principio le più lacrimevoli vicende, perchè dovunque eſſa ſcorre, reca ſeco memoranda deſolazione. Avreſte finalmente veduto in quei Popoli, allora quando ſi aperſero

que-

queſte Bocche, convertirſi in eſtrema allegrezza il già ſofferto eſtremo dolore; non riflettendo però i medeſimi che ſi rallegravano nel loro inevitabile danno, e che allora quando ne i primi accidenti nulla vi era da temere, eſtremamente dolevanſi.

Eccovi adombrato uno ſpettacolo, da cui ſogliono gli altri incendj poco differire; onde per quanto può, ſenza l' oculare iſpezione, la mente concepire coſe uniche, e ſole in Natura, cioè coſe di cui non vi ſono Fenomeni analoghi d' altra ſpecie per aiutarne l' immaginazione, potrete formare una tal quale idea di quel che ſieno quelle sì rinomate accenſioni di queſto Monte.

CONSIDERAZIONI
SOPRA I PRINCIPJ COSTITUTIVI
DELLA PIETRA AMIANTO

Per i quali resiste questa alla violenza dei fuochi ordinarj, e si rende atta ad essere filata.

DEL SIGNOR DOTTORE

GIUSEPPE BALDASSARRI

PUBBLICO PROFESSORE D'ISTORIA NATURALE
NELLA UNIVERSITA' DI SIENA.

Memoria, che riportò il premio dell' Accademia l' anno 1768.

FU sentimento di Empedocle, che i Principj sensibili dei misti siano l' Aria, l' Acqua, la Terra, ed il Fuoco, e che dalla diversa mistura, proporzione, e combinazione di alcune, o di tutte le quattro mentovate sostanze derivi l' immensa serie, e prodigiosa varietà di tanti innumerabili composti materiali, che si presentano a i nostri sensi. Questa opinione, che fu abbracciata da Ippocrate, da Galeno, da Aristotile, e dalla setta dei Peripatetici, è stata in oggi posta in un' chiarissimo lume dai Filosofi, e dai Chimici più illustri dei nostri giorni, i quali col mezzo di tante analisi con estrema diligenza praticate su i Corpi, si sono assicurati, che l' Aria, l' Acqua, la Terra, ed il Fuoco sono sostanze semplicissime, che tutti i nostri sforzi non giungono a risolvere in altre dotate di maggiore semplicità, onde doversi riguardare come principj dei misti.

Intanto per schiarimento dello scopo, a cui sono dirette le mie considerazioni, mi conviene trattenermi alquanto sopra alcune proprietà dell' Elemento del fuoco.

Questo elemento adunque semplicissimo, riguardato nella sua purità, e tal quale si diffonde dal sole, sorgente inesausta del medesimo, si spande universalmente sopra tutti i Corpi a noi cogniti, gli penetra, gli dilata, e gli riscalda, lasciandoli poscia

o nel

o nel loro ſtato primiero, oppure diſtruggendone la teſſitura, alterandoli, e ſcomponendoli.

Eppure un' tale elemento sì attivo, sì penetrante, sì fugace, sì incoercibile, e diſtruttore, per così dire, della compoſizione degl' altri corpi, è quello, che fiſſato, e legato in una maniera a noi incognita, forma una parte de i Corpi più ſolidi, e concorre come uno dei principj componenti alla di loro coſtituzione. Queſto è un' fatto chiaramente dimoſtrato da una multiplicità di Fenomeni, che troppo lunga coſa ſarebbe il quì riportare, quantunque la noſtra riſtretta capacità non giunga ad intenderne la maniera. Sovente ci conviene ammirare gl' effetti ſenza intenderne la cagione. Pur tuttavia ſi può reſtare capacitati di queſta verità, che compariſce a prima fronte in aria di paradoſſo, ſoltanto, che si oſſervi qualmente un' tal' ordine è famigliare nel ſiſtema della natura. Altre ſoſtanze volatili, e fugaci bene ſpeſſo ſi fiſſano, e ſi legano per la formazione di alcuni miſti, ed ora ſe ne ſtaccano qualora i miſti ſteſſi ſi riſolvono, e ſi ſcompongono, paſſando in appreſſo alla riproduzione di altri compoſti con una quaſi perpetua circolazione. E per darne un qualche eſempio, lo ſpirito acido minerale, detto ancora acido primitivo, ſi ſperimenta così volatile, fugace, ed incoercibile, che ſempre ha deluſo le più diligenti attenzioni de i Chimici per raccoglierlo, e chiuderlo ne i loro recipienti. Con tutto queſto però ſi uniſce, e ſi combina, e ſi fiſſa in varie ſoſtanze come nei ſali alcalini, nelle materie infiammabili, nelle terre, ed in alcuni metalli, formando in tal' guiſa i ſali neutri, lo zolfo, le ſeleniti, i ſpati, i quarzi, i travertini, i vitrioli, ed altre ſimili produzioni minerali, dalle quali poi nuovamente ſe ne fugge nella loro reſoluzione.

L' Aria ſteſſa quel fluido cotanto ſottile, e dotato d' una forza eſpanſiva indefinita, e che l' induſtria umana non ha mai potuto ridurre ad uno ſtato fiſſo, ſi fiſſa per tanto nei minerali, nei vegetabili, e nelle parti d gli animali, perdendo in queſte ſoſtanze la ſua elaſticità, quale poi in altre circoſtanze riacquiſta, e pone nuovamente in azione.

Da queſti pochi eſempi ad evidenza riſulta, che nell' ordine, e ſiſtema praticato dalla natura nella compoſizione dei

mi-

misti, alcune sostanze volatili, fugaci, e penetranti si fissano con altre per via di una mutua azione chiamata Affinità, o Attrazione, ed in altre circostanze poi ricuperano la loro primiera natura, e fugacità.

Il Fuoco per tanto Elemento inquieto, attivo, e vorace o immediatamente, o col mezzo di qualche sostanza intermedia, si unisce, e si combina con altri Corpi, concorrendo come principio alla formazione dei misti. Questo Fuoco così combinato per distinguerlo dal Fuoco elementare sciolto, ed in azione, viene in oggi riconosciuto col nome di *Flogisto*, *o Principio infiammabile*.

Più, e diverse proprietà ritiene questo Flogisto. La principale è quella d'infiammarsi, risvegliare il calore, e la luce sugl' altri corpi, e promovere il discioglimento, e la separazione degl' altri principj de i misti, ne' quali si accende, posto in moto dal contatto di altro fuoco di già in azione, o dal movimento intestino, e agitativo dei principj stessi del misto.

Altra proprietà particolare possiede questo Fuoco principio, ed è di dare forma, e consistenza a molte produzioni della natura, e costituirle nell' essere loro determinato. Lo zolfo fuori di ogni controversia è un' composto di Flogisto, e di acido vitriolico, le quali due sostanze combinate formano un' Corpo duro, consistente, secco, e dotato di figure piramidali.

Unito questo principio infiammabile ad alcune terre speciali costituisce i metalli, e mezzi-metalli dando loro lo splendore, e la fusibilità, ed ai primi la duttilità. Una sicurissima prova di questa verità è la riduzione dei metalli, operazione di tanta importanza nella Chimica. Qualunque volta questi si scompongono, e si riducono in calcina, in croco, o in vetro, perdono le loro primiere proprietà per trovarsi spogliati del loro principio infiammabile, ma se questo li si restituisce per mezzo della fusione, o cementazione con alcuni corpi abbondanti del medesimo, come sono i carboni, gl' olij, e i grassi degl' Animali, si scorge risorgere nuovamente il metallo, o mezzo-metallo, e ritornare nella pristina forma. Quindi è che un' tal metodo è stato di gran profitto a i moderni metallurgi, mentre dalle Loppe vetrificate, e lasciate in abbandono presso le Cave, ed i Forni delle antiche miniere, hanno col mezzo del

Car-

Carbone polverizzato ſaputo ricavarne quella porzione di metallo, ch' eravi reſtato ſotto la forma di vetro.

Quantunque, generalmente parlando, quelle ſoſtanze nelle quali ſi trova combinato il principio flogiſtico, ſiano infiammabili, e combuſtibili, e quelle che ne ſono prive ſi riponghino nella Claſſe delle incombuſtibili, tuttavia queſta regola, conforme ſovente accade delle regole generali, patiſce le ſue eccezioni, poichè in alcuni compoſti il Flogiſto ſtà così tenacemente attaccato alle altre parti coſtitutive, che non laſcia diſtaccarſi dalla violenza de i fuochi ordinarj, quantunque queſti vadano penetrando intimamente quelle ſoſtanze.

L' Oro, e l' Argento ſono due metalli, che riconoſcono ancor' eſſi il loro ſplendore, e duttilità dal principio infiammabile, e ſi fondono ad un' fuoco veemente, ma quantunque nella fuſione ſiano intimamente penetrati dal fuoco, non è poſſibile con queſto mezzo ſpogliarli del loro flogiſto, ma ſi mantengono intatti quantunque per lungo tempo ſiano tenuti dentro ad ardentiſſime Fornaci.

La Platina ancora, cioè il nuovo metallo, ſcoperto non è gran tempo al Perù in America, relativamente a quanto abbiamo di ſopra fiſſato, deve riguardarſi come un' compoſto di terra particolare, e di Flogiſto. Eppure ancora queſto nuovo metallo, quando è ſolo, e ſenza aggiunta di altre ſoſtanze, è incapace di eſſere fuſo, e di perdere il principio infiammabile, non oſtante ogni maggiore sforzo fatto da varj Chimici, e con mantici moltiplicati, e in fornaci ardentiſſime; e benchè ciò ſia ſtato praticato per lungo tempo, e a più riprefe, è ſtato ſempre un' inutile tentativo.

Da tutto queſto dunque conchiudeſi, che il Flogiſto, o principio infiammabile entra come coſtitutivo eſſenziale nella compoſizione di alcuni minerali, e che gli dà la forma del loro ſtato preciſo, e che in alcuni vi ſi combina così tenacemente, che non può ſepararſi dalla forza dei fuochi ordinarj.

Eſpoſte per tanto nudamente, e riunite, per così dire, in un' ſol punto di veduta queſte importantiſſime verità, paſſerò adeſſo alla conſiderazione dell' Amianto, Pietra molto celebre ancora preſſo gl' Antichi, per la proprietà di eſſere inalterabile in mezzo al fuoco, e per quella di eſſere atta a filarſi, e formarſene tele, merletti ec.

Si

Si ricerca pertanto dalla virtuosa Accademia, quali siano i principj costitutivi di questa pietra, da i quali derivano le due mentovate proprietà.

Tralascerò la descrizione di varie specie di Amianto notate da i moderni naturalisti, quali sono l'Amianto fibroso, lo stellato, l'Asbesto, il sughero montano, il cuojo montano, la carne montana ec., che realmente altro non sono, che mere varietà derivate da diverse cagioni, e circostanze casualmente combinate, e mi ristringerò ad alcune particolari osservazioni fatte nei luoghi, nei quali si trova l'Amianto, quali osservazioni potranno dare non poco lume per lo scioglimento della proposta questione.

La prima è che sovente questa pietra trovasi mescolata nel Gabbro col Talco, e con il Galattite, e si distende nel primo in forma o di lastre, o di venature, o serpeggiando, e facendo varie diramazioni distribuite o a foggia di radiche di piante, o di rete, e bene spesso con minutissimi filamenti. Talvolta si osservano alcuni pezzi di Gabbro ricoperti, e involti da una corteccia, per così dire, di Amianto, e se ne osservano ancora altri, che da una parte cominciano con Gabbro, e Talco, terminando nell'altra con puro Amianto. Questo Talco è differente da quello di Moscovia, e di Venezia per la minore trasparenza, e minore delicatezza delle lamine, e per un' certo splendore metallico or bianco, or ferreo, ed ora dorato. Il Galattite si ritrova per ordinario nei luoghi stessi dove è il Gabbro col Talco, e l'Amianto, e talvolta questo ultimo vedesi unito col Galattite, incontrandosene dei pezzi, che sono un' misto dell'uno, e dell'altro, e talvolta uniti insieme fasciano il Gabbro, o s'incontrano dentro la sostanza del medesimo. Il Talco, e il Galattite sono sostanze al pari dell'Amianto, inalterabili alla violenza dei fuochi ordinari. Da ciò pertanto, e dal ritrovarsi uniti, e mischiati insieme, chiaramente si argomenta la grande analogia, e convenienza, che passa fra questi tre prodotti della natura, e quanto siano congeneri, ed omogenei, a segno che qualche dotto naturalista ha con molta probabilità creduto, che uno passi, e degeneri nell'altro.

Tutto questo ho riscontrato per vero nelle osservazioni da me fatte sull'Amianto in varj luoghi dello stato Senese, cioè

 al-

alla Pieve a Scuola nella Montagnola, alla Rocca Tederighi in Maremma, a Vallerano di Vescovado, e a Casanovole. Lo stesso leggo essere stato osservato dal Chiarissimo Sig. Dottor Targioni in altri luoghi della Toscana, come può vedersi nelbellissime Relazioni dei suoi Viaggi, ed il medesimo ho presso a poco riconosciuto in alcuni saggi di Amianto della Gorgona, ed in altri ancora della Germania.

L'altra particolare, e molto importante osservazione si riduce all'aver'io trovato molte volte alcuni ammassi di Amianto in mezzo ad alcuni strati di Argilla, e talvolta in vicinanza della medesima, e ciò particolarmente alla Pieve a Scuola nella Montagnola. Alcune volte mi sono presentati dei pezzi di questa pietra, tra i fascetti filamentosi dei quali eravi complicata una porzione di Argilla, e bene spesso questi fascetti posavano sopra una base parimente di pura Argilla, nella quale pareva, che degenerassero col divenire successivamente più molli, o meno duri, e più friabili a segno di ridursi in ultimo in una semplice Argilla. A Casanovole in Maremma in una grotta sotterranea incavata in un'Monticello, in cui predomina molto il Gabbro col Talco, osservai che le pareti della medesima erano fasciate da molti strati, e diramazioni di una bianchissima terra, quale per la sua morbidezza mostrava di essere una terra Argillosa, ma siccome sperimentai, che faceva effervescenza con gl'acidi, perciò credei poter sicuramente inferire, che con l'Argilla vi fosse complicata una porzione di terra Calcaria. In mezzo agli strati di questa bianchissima terra vi trovai una quantità di Amianto fibroso in parte duro, e resistente, e in parte pieghevole, e molle; altro ve ne osservai, per così dire, nascente, poichè i suoi fili, che cominciavano a delinearsi, e mostravano la tessitura fibrosa, compressi tra le dita si sfarinavano, risolvendosi in una terra gentile, morbidissima, e in una parola Argillosa. Altri fascetti Amiantini parimente vi notai, che da una parte erano duri, e consistenti, ma a misura, che si estendevano verso l'altra estremità divenivano successivamente più molli a segno, che finalmente si riducevano ad una pura terra Argillosa. Soggiungerò per ultimo, che altrove in alcuni strati Argillosi ve ne ho osservati sovente dei pezzi, che mostravano di essere nella dispo-

ſpoſizione all' attuale paſſaggio in Amianto, a motivo di un' principio di teſſitura filamentoſa, parallella e di un' certo lucido proprio dell' Amianto medeſimo. Ho verſato ſopra queſta terra, quanto ancora ſopra quelle, che o ſi contenevano tra le fibre dell' Amianto, o intorno a i faſcetti del medeſimo, o che gli ſervivano di baſe, o nelle quali il medeſimo degenerava, gli ſpiriti acidi minerali, e non ho veduto inſorgerne un' minimo ſegno di ebullizione, il che unito alla morbidezza delle medeſime mi conferma il loro carattere Argilloſo. In una parola ho paragonate queſte terre con l' Argilla precipitata dalla ſoluzione dell' Allume con l' olio di Tartaro, e le ho ritrovate affatto uniformi.

Finalmente oltre a queſte mie proprie oſſervazioni rilevo, che da altri ancora ſi è ritrovato l' Amianto tra gli ſtrati dell' Argilla. Il Signor Lehman in una memoria inſerita nell' undecimo Tomo dell' Accademia Reale di Berlino, facendo l' iſtoria della pietra detta *Criſoprato* di Koſemitz, dice ritrovarſi queſta in alcuni ſtrati, dove vi erano due ſpecie di Argilla, il Talco, e l' Asbeſto. Notò che il *Criſoprato* ſtava attaccato, e contenuto nella matrice di Asbeſto, e che era circondato da terre graſſe, talcoſe, e che ſi accoſtavano alla Smettite, che vale a dire ad una ſpecie di Argilla.

Se adunque l' Amianto trovaſi prodotto in mezzo agli ſtrati dell' Argilla, ſe queſta trovaſi unita, o framiſchiata tra i ſuoi faſcetti, e ſe i medeſimi ſi riſolvono inſenſibilmente in queſta terra, dovrà neceſſariamente inferirſi, che eſſa ſia la baſe, ed uno dei principj coſtitutivi di queſta pietra; ed a ciò potrebbe aggiungerſi, che l' Amianto moſtra bene ſpeſſo al tatto una certa untuoſità, o morbidezza, ſimile appunto a quella, che ſi ſperimenta nell' Argilla.

Ma paſſiamo a dimoſtrare per altra parte la verità di queſta propoſizione, col far vedere, che l' Amianto poſſiede tutte le proprietà, che ſi competono alle pietre Argilloſe, le quali proprietà ſono, prima quella di ſoſtenere l' azione di un' fuoco violentiſſimo ſenza cangiarſi nè in vetro nè in calcina; in ſecondo luogo di divenire ſempre più dure a miſura, che ſono eſpoſte alla forza del fuoco; e per terzo indurire in tal guiſa di gettare ſcintille quando ſono percoſſe con l' Acciaro.

Che queste tre proprietà convenghino coll' Amianto è cosa facile il dimostrarlo, imperocchè in ordine alla prima, ch'è di resistere alla violenza del fuoco, è questa appunto una proprietà, che comunemente si ammira nell' Amianto, e di cui si ricerca la cagione; relativamente alla seconda l' esperienza chiaramente ce la dimostra, e l' autorità di chiarissimi Chimici, e Naturalisti ce la conferma. Il Vallerius nella sua Mineralogìa parlando dell' Amianto così si esprime = *Ces pierres ont la pro-* = *prieté de se durcir dans le feu; & plus on les calcine, plus* = *elles deviennent dures, & compactes.* = Lo stesso confermasi da Bomare nella Mineralogia, il quale avendo collocato l' Amianto nell' ordine, o divisione delle pietre argillose, gli attribuisce la predetta proprietà. Il Celebre Henkelio nel suo Trattato dell' origine delle pietre, parlando di una specie di Amianto, asserisce che s' induriva al fuoco a segno di gettare le scintille, quando era percosso con l' Acciaro; ecco quanto il medesimo dice nel Cap. 2. n. 129. = *L' Asbeste di Danne-* = *more, qu' on appelle* chair fossile *se durcit tellement au feu,* = *qu' il donne des etincelles lors qu' on le bat avec le briquet,* = *comme fait la veritable pierre a fusil.* = Da ciò dunque chiaramente apparisce, che l' Amianto possiede tutte le proprietà appartenenti alle pietre argillose.

So che questa proprietà di far' fuoco con l' Acciaro non si è finora scoperta, se non nell' Asbesto di Svezia, e di Danimarca; ma pure quando non si convenga alle altre specie, questo non basta per escluderle dall' ordine delle pietre argillose, imperocchè secondo M. de Bomare l. c. ciò non è sempre necessario, bastando per caratterizzare per tali le pietre, che resistano al fuoco, che vi s' induriscano, e che non siano attaccate dagli acidi, conforme succede in ogni specie di Amianto.

Non devo frattanto dissimulare, che il Celebre Chimico di Berlino Enrico Pott nella sua Litogeognosia non si mostta inclinato a credere, che l' Amianto sia pietra argillosa, adducendo alcune difficoltà; ma a dir' vero non sembrano queste di tal peso, che abbiano forza di rovesciare l' addotto sentimento.

Avendo dimostrato, che l' Argilla è la base, ed uno dei principj costitutivi dell' Amianto, è necessario considerare qual-

qualche proprietà della medesima. Quando questa terra è pura, e senza mescuglio di parti eterogenee si fa conoscere per apira, nè soffre alterazione in mezzo ai nostri fuochi più violenti, e se alcune specie di esse fluiscono, e si convertono in vetro, ciò deriva dal mescuglio di altre parti minerali. Enrico Pott nella sua Litogeognosia tradotta in Francese Tom. 1. pag. 13. così si esprime = *Toute argile se durcit par le feu* = *& aucune argille pure ne peut jamais être mise en fusion* = *sans addition, pas meme dans un feu des plus violens* = e nel celebre Dizionario Chimico pubblicato a Parigi nell'anno 1766. alla parola *Argille* si legge = 10. *Enfin l'Argille, qui* = *tant qu'elle est seule, resiste a la plus grande violence du* = *feu sans se fondre, ni donner meme la moindre marque de* = *disposition a la fusion, etant melée avec partie egale d'une* = *terre calcaire, ou gypseuse quelconque, & deux parties, &* = *demie, ou trois parties de sable, ou pierre vitrifiable quelconque se fond, & fait fondre avec elle les deux autres* = *terres de ce melange.* =

Ho esaminato con qualche diligenza una specie di terra di colore cenerino, che cavasi in vicinanza di Trequanda Castello del Senese, colla quale si formano i vasi per fondere in essi il vetro nella Verrerìa di detto luogo, ed in quella di Monte Follonico, e che per conseguenza resiste senza alcuna alterazione al violentissimo fuoco di quelle Fornaci, e mi sono assicurato non essere altro la terra predetta che una vera purissima argilla.

Ecco dunque che un' punto d'istoria naturale stabilito dall' oculare inspezione ci fa vedere, che la base, ed uno dei costitutivi dell' Amianto è l' Argilla, e la Chimica c' insegna con i suoi esperimenti, che questa è una terra inalterabile al fuoco ordinario, benchè veemente, ch' è una proprietà dell' Amianto.

Ma siccome le Pietre sono composte di sostanze terree, indurite da qualche cagione al punto di non sciogliersi nell' acqua, quindi è, che l' Argilla sola, e senza il concorso di altro agente, resterebbe sempre una massa di pura terra senza comparire sotto l' aspetto di pietra, o altro minerale, perciò vi è bisogno di qualche altro principio attivo, che le dia la forma,

la

la figura, e le altre proprietà dell' Amianto; passerò dunque ad esaminare quale sia l'altro ricercato principio.

Due sono i principali agenti, e forse i soli a noi cogniti, che nel regno sotterraneo combinati con varie terre, e sostanze semplici diano loro la forma, e la costituzione specifica di misti, e minerali con determinarli in uno stato particolare. Uno di questi è lo spirito acido minerale, che unito a varie terre, e sostanze costituisce una lunga serie di produzioni, quali sono le Seleniti, i Marmi, le Pietre calcarie, le Stalattiti, gli Alabastri, i Travertini, i Sali neutri a base terrea, e salina, i Vetrioli ec.

L' altro fra gli agenti, de i quali si parla, è il Flogisto, o principio infiammabile. Si è sopra osservato essere una proposizione la più sicura dimostrata in Chimica, e dedotta da innumerabili osservazioni, ed esperimenti, che un' tal' principio è quello, che da la forma, lo splendore, la fusibilità a i metalli, e mezzi-metalli, potendo un Chimico con togliere, e restituire questo principio ad alcune terre, e calcine scomporre, e ricomporre a suo talento queste sostanze minerali. Qualora poi questi due principj, cioè l'acido minerale, o vitriolico, ed il Flogisto si combinano insieme, è cosa più che dimostrata risultarne lo zolfo.

Ciò presupposto, non può già dirsi, che l'agente, il quale con l'argilla concorre alla formazione dell' Amianto, sia l'acido minerale, imperocchè dalla combinazione di detta terra con quest' acido ne risulta non già l' Amianto, ma bensì l' Allume, prodotto salino, che si scompone dal fuoco, e ch' è un' composto d' acido minerale, o vetriolico, e di argilla conforme doppo M. Geoffroi, ed Hellot ha dimostrato il Sig. Pott nella sua Litogeognosia. Una tal verità facilmente si dimostra col far precipitare la terra dell' Allume sciolto nell' acqua con l' olio di Tartaro per deliquio, la qual terra a chiare note si riconosce per Argilla, quantunque i Chimici abbiano per lungo tempo riguardata la terra, che serve di base per l' Allume, come una terra calcaria.

Se dunque l'acido minerale deve escludersi dalla composizione dell' Amianto, ne viene in conseguenza, che l' altro principio, cioè il Flogisto, capace a costituire tanta varietà di

mi-

minerali, sarà quello, che combinato con l'Argilla produce questa pietra.

Posta, e stabilita questa proposizione, che in appresso più chiaramente dimostrerò, ne risulta la proprietà, che ha l'Amianto di resistere al fuoco. Ed eccone la ragione. Il principio infiammabile stà così aderente all'Argilla, che non può da essa separarsi intieramente. Di ciò ce ne assicurano i Chimici più illuminati, e si legge nel Dizionario di Chimica alla parola *Argille* quanto siegue = *Encore cette terre* (*Argille*) = *a-t-elle une si grande affinité avec le principe inflammable*, = *qu' on ne peut guères se flatter de l'obtenir intierement de-* = *pouillée de ce principe*. =

M. Macquer nella Dissertazione sopra le Argille, ha osservato, che queste terre con tutto che siano alcune naturalmente bianchissime, e che altre vi divenghino tali ad un calore mediocre, allorquando esposte ad un' fuoco violento s'imbevono per il contatto del Flogisto di varj colori, che sono nerastri, grigi, gialli, verdastri, o turchini, che non è possibile per qualunque strada di toglierli via.

Il Sig. Port nella sua Litogeognosia asserisce essere restato convinto per una esperienza da esso fatta, che nella Argilla si contenga il principio infiammabile, quantunque non faccia detonazione col nitro, che vale a dire quantunque per questa strada non possa separarsi da essa detto principio, il che dimostra la gran tenacità con cui questo stà a quella attaccato. Ecco le parole del sopraddetto Scrittore = *L' Argile ne fait au-* = *cune detonation avec le sal petre &c.* = E poco dopo soggiunge = *Je trouvé encore par une experience, que je fait* = *avec de l'Huile de Vitriol, & dont je parlerai dans la sui-* = *te, que l' Argile doit contenir quelque peu d'une substance* = *inflammable, qui &c.* = Da ciò dunque si comprende come essendo l'Amianto un' composto di Argilla, e di flogisto, si mantenga intatto, e senza scomporsi in mezzo al fuoco, e a guisa dell'oro, e dell'argento vi ritenga unito il suo principio infiammabile, e a guisa della Platina, ve lo ritenga senza entrare in fusione.

L' Analogia, cioè a dire la rassomiglianza più, o meno grande dei fatti, il rapporto più, o meno sensibile, che hanno

no fra di loro, è una regola dei Fisici per ispiegare fatti cogniti, o scuoprirne de'nuovi, quando i fenomeni però siano perfettamente simili, e le rassomiglianze non siano apparenti. Appoggiato sù questa regola passerò a dimostrare con qualche maggiore evidenza essere i due mentovati principj i componenti dell' Amianto. Ho di sopra fatto vedere, che l' Amianto, ed il Talco si trovano insieme uniti, combinati, ed anco confusi ne i luoghi, nei quali si producono, che passa fra loro una particolare analogia, e che sono due sostanze molto simili, ed omogenee, tanto che non mancano dotti Naturalisti, che credono passare una nella natura dell'altra. Oltre a ciò per rilevare maggiormente questa loro omogenità basta riflettere che il Talco, e l'Amianto sono due produzioni egualmente inalterabili nel fuoco, e che per altra parte vi si fondono quando se li aggiunge qualche appropriato fondente; da tutto ciò si può ragionevolmente conchiudere, che in fondo siano gli stessi i costitutivi dell'uno, e dell'altro, e che il divario dipenda soltanto da qualche particolar circostanza non anco scoperta, o avvertita.

Ho per tanto un fatto, che mi somministra una evidentissima prova, che l'Argilla con il flogisto sia il costitutivo del Talco. In un luogo, dove ho lungamente soggiornato si costumava costruire il pavimento del Forno destinato alla cottura del Pane con una specie di Argilla di colore tabaccato, acciò fusse di una durata maggiore. Doppo qualche tempo disfatto il vecchio pavimento, per nuovamente rifarlo, notai, che i rottami del medesimo erano aspersi di una considerabile quantità di massulette parallallepipede di un Talco di colore di argento, risplendente, ed affatto simile in ordine alla figura, grandezza, e colore, a quello che si rincontra nel Gabbro; e tutto ciò osservai replicatamente più volte. Questo fatto può vedersi notato nelle mie osservazioni sopra il sale della creta, stampate in Siena nell' Anno 1750. a carr. 13. Per assicurarmi con ogni certezza di un tal fenomeno esaminai attentamente l' Argilla prima di essere posta in opra, e nella cava medesima, e a riserva di qualche rarissima, e minutissima paglietta micacea, non mi accadde osservarvi alcun' ammassamento notabile di Talco; eppure doppo aver sofferta lungamente l'azione del fuo-

fuoco di riverbero, ritrovai sempre che questa argilla riempivasi di una quantità indicibile delle accennate massulette di Talco. Ecco dunque dal principio infiammabile accoppiato all' Argilla prodotto il Talco. Se dunque fra il Talco, e l' Amianto passa tanta affinità, e convenienza, aggiugnendo questo fatto alle ragioni addotte di sopra maggiormente si conferma la proposizione. Ma diamole ancora una forza maggiore, col porre in vista altra osservazione, da cui con molta verisimiglianza ne risulti essersi nella stessa maniera prodotto ancora l' Amianto.

Mr. Grignon in una memoria letta all' Accademia Reale della Scienza di Parigi li 26. Marzo 1760. riporta una osservazione, da cui risulta, che nel fondo di una Fornace già demolita, che aveva servito per la fusione del ferro, fu ritrovata in mezzo ad una massa di regolo di questo metallo una specie di materia setacea, che fu riconosciuta per un' vero Amianto, di cui aveva tutte le proprietà. Noi sappiamo, che l' Argilla è una delle più comuni matrici del Ferro; onde con molta probabilità si può congetturare, ch' essa si unisse intimamente col principio infiammabile, e si convertisse in Amianto. Almeno da questa osservazione si può sicuramente inferire, che il predetto principio abbia contribuito alla produzione di quella sostanza setacea amiantina.

Per altro Mr. Grignon riguarda questa materia Amiantina come uno Scheletro del ferro spogliato del suo flogisto. Ma per dire il vero non sò come ciò possa asserirsi, essendo noto che il ferro spogliato del suo principio infiammabile per l'azione combinata dell'aria, e dell'acqua, o per quella della sola aria, o del fuoco, o degl'acidi, si risolve in una calcina metallica, chiamata Croco di Marte, quale ulteriormente esposta alla violenza del fuoco si riduce in un' vetro colorito, ch' è l' ultima azione del nostro fuoco.

Intanto insistendo sullo stesso piede di analogia, si potrebbe far riflettere, che la Platina, e molte miniere di Metalli, che sono refrattarie, e che si compongono da una terra particolare, e dal principio infiammabile, se si espongono alla violenza del fuoco non si fondono in conto alcuno, se non quando vi si aggiungono i fondenti appropriati; così ancora

l' Amianto benche solo resti inalterabile nel fuoco, pure ad un fuoco avanzato a quel grado maggiore, di cui sia capace la Chimica, con l'aggiunta dell' Alcali, e del Borace si fonde, e si converte in vetro. Anzi nota il Vallerius nella sua Mineralogia, che il sughero montano, il quale è una specie particolare di Amianto, entra in fusione, e si vetrifica ad un' fuoco violento. Questa proprietà per quanto ci asserisce Mr. de Bomare nella mineralogia, deriva dai corpi stranieri, che sono frapposti, e mischiati tra le sue parti. Lo stesso fu dimostrato relativamente al Talco dal Sig. Port in una memoria su questo fossile inserita nel secondo Tomo degl' Atti dell' Accademia di Berlino dell' anno 1746. dove assicura, che il Talco con l'aggiunta dell'alcali caustico, del Borace misto col Nitro, o con l'Arsenico, o con altri mezzi fluisce. Da ciò si potrebbe conchiudere, che siccome l' Amianto, ed il Talco hanno una proprietà, che appartiene ad alcune sostanze minerali composte fuori di ogni dubbio di una terra particolare, e del principio infiammabile, così quelli essere composti di Argilla, e del detto principio. Ma siccome questo è un effetto, che accade ancora in qualche altro corpo non formato dagli stessi principj, perciò apertamente confesso non avere la predetta analogia tutta l' intiera forza, nè doversi valutare moltissimo nella presente questione.

Passerò adesso a considerare la cagione della flessibilità dei fili amiantini, per cui questi si rendono atti ad esser filati, e tessuti in forma di tela. Intorno a ciò dico, che lo stesso principio infiammabile, che le somministra le altre proprietà, gli cagiona ancora l' essere di molli, e pieghevoli. Lo dimostrerò col fare manifestamente vedere l' attività, che ha questo principio di produrre tale effetto nelle terre di altri minerali.

Le calcine metalliche, che vale a dire le terre dei metalli spogliate del loro principio infiammabile generalmente parlando sono più dure dei rispettivi metalli. Il Piombo, e lo Stagno sono metalli molli, e pieghevoli. Frattanto quando il Piombo è calcinato, cioè privato del Flogisto, e nuovamente fuso, risulta un' vetro più duro che il piombo. Lo Stagno ancora, che si calcina meglio che il Piombo, si cangia in una terra bianca, di cui le parti quantunque sottilissime hanno molta durezza, e perciò se ne fa uso a pulire, e logorare corpi

pi duriſſimi come ſono l'Acciaro, ed il Vetro. Eppure ſe a queſte terre ſi reſtituiſce nuovamente la parte infiammabile, riacquiſtano la primiera mollezza, conforme accade nella loro riduzione metallica.

Le miniere del Ferro, e le terre ferrigne non ſono ordinariamente duttili, e non hanno l'intiero carattere metallico. Fuſe più volte, e combinate in tal guiſa col principio infiammabile dei carboni adoprati per la fuſione, oltre le altre proprietà metalliche acquiſtano ancora la duttilità. Quando ſono ridotte allo ſtato di puro ferro, queſto ha una proprietà molto a propoſito per la noſtra ricerca, ed è che oltre l'avere ricevuta la quantità di principio infiammabile neceſſaria per la ſua coſtituzione metallica, è ſuſcettibile ancora di una porzione maggiore del medeſimo nel che conſiſte l'arte di preparare l'Acciaro. Riduceſi queſta in far fondere, o arroſſire il ferro, e poi aggiungervi materie abbondanti di flogiſto come il carbone polverizzato di legni, d'oſſa, di pelli di animali ec. Con tal mezzo ſi forma un'ferro più perfetto dotato di una maggiore fleſſibilità, ed elaterio, con cui poi ſi preparano tanti utenſili, come corde per inſtrumenti di muſica, archi, molle ec. Da queſto dunque riſulta, che il principio infiammabile combinato colla terra marziale le compartiſce la forma metallica, ed una certa fleſſibilità, la quale ſi aumenta ancora a miſura che ſi accreſce la doſe del detto principio. Per altra parte poi diminuita queſta, ſi diminuiſce altresì la fleſſibilità, riducendoſi l'Acciaro allo ſtato di puro ferro cementandolo con ſoſtanze, che abbiano forza di ſpogliarlo di una porzione di Flogiſto, quali ſono la Calcina, e le terre Calcarie.

Il Zinco, minerale, che ſi riduce alla claſſe de i mezzimetalli per mancarle la malleabilità, pure acquiſta un'principio della medeſima caricandolo di flogiſto, con trattarlo al fuoco in vaſi chiuſi con materie infiammabili.

Tutti queſti fatti ci pongono per tanto avanti gl'occhi la proprietà, che ha il principio infiammabile di dare la fleſſibilità alle terre minerali. Poſto dunque, che queſto ſia colla terra argilloſa un'coſtitutivo dell'Amianto, ne deriva che dovrà conſiderarſi come la cagione della morbidezza, e fleſſibilità di quei filamenti.

 Per

Per altra parte si conferma lo stesso, osservandosi che esposto questo lungamente all'azione del fuoco diviene più duro, e più compatto, ed i suoi fili pieghevoli, e molli acquistano in tal circostanza una certa durezza, ed inflessibilità, dal che si argomenta, che quantunque il fuoco non giunga a spogliare intieramente l' Amianto del suo principio flogistico, tuttavia togliendogliene una qualche porzione lo rende più duro, più ruvido, e per conseguenza meno pieghevole. Quindi è che dalla maggiore, o minor' copia di questo principio possono dedursi i diversi gradi di morbidezza, e separabilità, che si osservano nei filamenti delle diverse specie di questa pietra cominciando dall' Amianto propriamente detto sino a quella chiamata Asbesto.

DI-

DISCORSO DEL DOTTORE PIETRO MOSCATI

PUBBLICO PROFESSORE D' ANATOMIA, CHIRURGIA, ED ARTE OSTETRICIA NELLA REGIA UNIVERSITA' DI PAVIA

INTORNO ALLA STRUTTURA DE' TENDINI.

Sebbene l'avanzamento della Scienza Naturale malgrado i moltiſſimi, e pertinaci sforzi continuati per tanti ſecoli ſucceſſivi da una lunghiſſima ſerie di Filoſofi, non ſia per anco giunto a ſegno di farci conoſcere la natura della materia vivente, e la mancanza di dati non ci laſci in un così vaſto, e complicato argomento vedere con chiarezza in qual mai coſa conſiſta la vita animale, e ciò, che ella propriamente ſia; pare nulladimeno, ch'eſſa ſi poſſa ſenza pericolo di errore definire in generale il riſultato delle proprietà della materia detta volgarmente bruta riunite in un ſol corpo con di più alcuni ſingolari attributi proprj ſolamente di quella materia, che ſi chiama vivente: dalla quale definizione ne viene per immediata conſeguenza, che una diſtinta idea di queſta vita non potrà mai averſi, nè alcun fondato ragionamento farſi ſulla medeſima, nè l'azione ſaperſi delle varie parti, che compongono qualunque vivente, ſe non ſi ſaranno prima con talento analitico eſaminate le moltiſſime ſpecie d'animali, che popolano il noſtro mondo, e regiſtrate fedelmente le loro proprietà, e queſte in certe determinate claſſi diviſe, e cercato qual ſia in ogni ſpecie di animale quell' organo, che tale, o tal altra azione produce, e finalmente combinati nelle diverſe poſſibili maniere ſecondo le leggi del calcolo i moltiſſimi riſultati, che debbono neceſſariamen-

mente nascere dalle moltiplici unioni di tante attive parti della materia animale.

Una prova illustre di questa verità, virtuosi Accademici, ce ne somministra trà gli altri il recente esempio della irritabilità stabilita a nostri giorni, siccome una singolare proprietà indivisibile della fibra muscolare, e con tante, e così sicure sperienze dimostrata, che si può in oggi senza tema d'inganno asserire esservi sostanza muscolare dovunque v'è forza irritabile, ed al contrario dovervi questa essere dovunque muscolo si ritrova. Dal quale utilissimo teorema fisiologico quante importanti conseguneze se ne sieno fin' ora ricavate, quante se ne possano ancor ricavare, e quanto lume siane venuto alle mediche teorie, io non ve lo racconterò a lungo Dottissimi Socj, poichè voi siete troppo nella naturale filosofia versati per vederne facilmente tutta la possibile estensione, e non è questo altronde l'argomento, ch'io intendo di trattare. E piuttosto io mi farò ad avvertire, che riflettendo più volte intorno a questa illustre scoperta, ed al massimo possibile uso d'essa, mi è sempre paruto, che alcune cose essenziali mancassero alla perfezione della medesima, cioè lo stabilire fuori d'ogni dubbio di qual natura si fossero le fibre de' Tendini, che paiono una continuazione del muscolo; il sapere per qual regione la fibra muscolare perda la sua irritabilità diventando tendinosa, seppure il tendine si è veramente una parte degenerata del muscolo; il ricercare con diligenza, se vi sia nel corpo animale vero esempio, che il muscolo mai degeneri in tendine, siccome par che pensi la maggior parte degli Anatomici; e finalmente il dimostrare perchè, se mai le fibre de' tendini non fossero una parte alterata del muscolo, questa apparente loro identità si mostri sotto un' aspetto così seducente di verità. Io mi sono quindi accinto ad esaminare da vicino con qualche diligenza questa materia; ed è il frutto appunto, qualunque egli siasi, delle mie ricerche intorno a questo argomento, che ho scelto d'esporre al savio discernimento dell' Accademia in questo saggio.

Voi

Voi ſapete troppo bene ſiccome gli antichiſſimi Padri dell' anatomia adopratono il comune vocabolo di *nervo* per ſignificare indiſtintamente e quelle mol i midollari produzioni del cerebro, che i moderni chiamano propriamente nervi, ed i legamenti, ed i tendini e più ſingolarmente poi queſte due ultime parti, ciò che appariſce dalle opere d' Ipocrate, d' Herofilo, e di Galeno frà gli altri (1); la quale confuſione di voci pare che l' immortale riſtoratore dell' anatomia Andrea Veſalio cominciaſſe a voler togliere moſtrando con alcune ſemplici eſperienze la differenza ſoſtanziale per quanto ei credeva, che paſſa fra il tendine, il legamento, ed il nervo; poichè quelli eſpoſti a lungo fuoco, e cotti conſervano la ſua indole tenace, e fibroſa aſſai più di queſto, che ha altronde ancora delle altre viſibili differenze (2). Si ſa ancora troppo comunemente, che tendinoſo principio ſuole avere ogni muſcolo, il quale naſca da qualunque oſſo, e che in tendine pure quaſi tutti i muſcoli finiſcono eccettuati quelli che naſcono, e finiſcono nelle parti molli, ſiccome le tonache muſcolari delle inteſtina, la maggior parte degli sfinteri, il muſcolo linguale &c. (3), i quali non pajono a prima viſta avere alcun tendine, ſebbene realmente ogni loro faſcicolo muſcolare ſtaccato, ed oſſervato con iſcrupoloſa anatomia abbia un ſottilmente tendinoſo principio, e fine: accade ciò per la particolare complicata ſtruttura di queſti ſtrati muſcolari, i quali ſono così diſpoſti che il finire d' ogni faſcetto carnoſo è coperto dal principiare d' un' altro; ſicchè oſſervando un' intero sfintere ripulito dalla pinguedine, che ſuole ricuoprirlo, altro non vi appare che la roſſa muſcoloſa carne de' faſcetti, che lo compongono. Frattanto dice con molta verità il dottiſſimo Sig. Haller (4) „ qualunque volta un muſcolo „ eſce da un' oſſo, e vi ritorna, molte delle fibre, che lo „ attaccano al medeſimo, anzi quaſi ſempre tutte ſono di „ natura tendinoſa: ſuole ancora eſſer tale la ſuperficie di quei

(1) Ved. Clerc Hiſtoire de la Medec. par. 1. l. III. cap. III. pag. 129, e par. 2. l. 1 cap. vj. pag. 329.

(2) Veſal de Human. corp. Fabr. l. 2. cap. 2.

(3) Galen. de motu muſcul. pag. 621.

(4) Haller Element. Phyſiolog. Tom. jv. l. xj. Sect. I. §. xjv. pag. 427.

„ quei mufcoli, che fi foprappongano fenza molta pinguedi-
„ ne di mezzo, ficcome fi offerva ne' retti delle tibia, nel
„ crurale anteriore, nel folare, nei gemelli, nel lungo, e
„ breve peroneo: altre volte vi fono delle interfezzioni
„ tendinofe nella carnofa lunghezza dello fteffo mufcolo,
„ come nel digaftrico, ne' mufcoli de' bronchj, ed in quei
„ dell' addome: e finalmente fogliono intendinirfi i muf-
„ coli verfo l' eftremità degli articoli, ficché molta carne
„ abbiano fuperiormente verfo il più alto loro attacco, e
„ pel contrario nella parte loro inferiore non fiavi che un
„ puro tendine fottile. Così le membra diventano meno vo-
„ luminofe, ciocchè produce una facile mobilità, e le par-
„ ti più foggette al frequente sfregamento delle articolazio-
„ ni acquiftano l' infenfibilità, e durezza neceffaria, perchè
„ il moto fi faccia fenza incomodo, o dolore.

La ftruttura de' tendini nel cadavere recente umano, ò della maggior parte degli animali pare in molte cofe fimile a quella del mufcolo, poichè eccetuatone il color bianco lattato nell' animale adulto, e la maggiore rigidezza, anch' effi fono compofti di molti fafcetti di fibre lunghe rette parallele legate infieme ftrettamente con una fottile tela cellulare; quefti fafcetti tendinofi ulteriormente fcompofti anche fino alla tenuità microfcopica (1) fi dividono in minutiffime fibre fimili alle mufcolari benchè più fottili, ma fempre omogenee, e parallele fra di loro; le fibre tutte tendinofe fono ficcome quelle de' mufcoli ripiene di rughe nella loro lunghezza, ed attraverfate da varie fottiliffime interfezioni come membranofe (2), e paiono in alcuni luoghi ficcome per efempio affai chiaramente nel diaframma così continovate colle mufcolari, che fi direbbe, anzi fi è detto la medefima fibra effere prima mufcolare, poi tendinofa, e quindi ritotnar mufcolare (3).

Oltre, a ciò fe fi offervano le faponeurofi, le quali altro poi non fono fuori che un tendine eftefo; in molta larghez-

(1) Levvenoek Epiftol. Phifiolog.
(2) Levvenoek loc. cit. in più luoghi
(3) Albin. Hiftor. Mufcul. & adnotat. Aca. l. jv. c. 7. Haller Element. Phyfiolog. l. xj. Sect. 1, §. xviij. T. jv.

ghezza, ed i tendini tutti nel feto, essi appajono come rosseggianti, e simili alla carne de' muscoli, i quali sono nel tenero nascente animale d' un colore meno vivamente rosso; la estensione de' tendini medesimi è nel feto ristrettissima, sicchè quasi si veggono le carnose fibre de' muscoli impiantarsi nelle ossa; e per ultimo egli appare con chiarezza, che l' età sostituisce una sostanza manifestamente tendinosa in quei luoghi, dove il feto non aveva che pura non dubbia carne muscolare [1): dalle quali osservazioni insieme unite è poi nata l' opinione abbracciata da molti, ed eccellenti anatomici, che i tendini sieno null' altro che una continuazione della sostanza carnosa resa per molte necessarie cagioni più densa, e robusta principalmente alle estremità de' muscoli [2), ed appunto per la troppa rigidezza privata del color rosso, del senso, e della irritabilità.

Sebbene però tutte queste apparenze di simiglianza sieno innegabili certa cosa ancora si è, che molte osservzioni ci mostrano trovarsi fra il tendine, ed il muscolo alcune essenziali differenze, che non dovrebbero esservi fra le parti comunque alterate d' una sostanza, che in origine fu la medesima. In fatti si sa che il muscolo riceve molti nervi laddove il tendine ò non ne ha, ò almeno così pochi che hanno potuto sfuggire alla diligenza di valentissimi osservatori (3): la sostanza muscolare è di sua natura irritabile, ed il tendine non lo è punto (4); lavato comunque, e macerato un muscolo impallidisce bensì, ma non acquista mai l' argentea lucentezza del tendine: (5): vi sono molti esempj nelle storie anatomiche di tendini ossificati dalla età, o da qualche malattia, e nessuno della sostanza muscolare degenerata in osso (6): le fibre muscolari si uniscono alle ten-

 di-

(1) Ciò appare con maggior' evidenza nel diaframma del feto paragonato con quello dell' uomo adulto, e nella aponeurosi fascia-lata, siccome si dirà più abbasso rendendo ragione di queste differenze. Ved. Roederer de foetu perfecto, Kolpin de foetus, & adulti differentia, Urisberg. descriptio anatomica embrionis &c:

(2) Riolano, Croone, Schacher, Baglivi, Bartolino, Albino, fra gli altri molti.

(3) Memoires sur les parties sensibles, & irritables comuniquées à M. Haller Lausanne 1760.

(4) Haller Differt. de parti. sensib., & irritabil. recus. in Oper. minor. T. I.

(5) Muysius artificios. fabric. musculor. pag. 154.

(6) Trevv. de chylosi foet. pag. 49. Iournal de Medec. 1764. in Agosto, Hevetman, Veslingius, Lieutaud, Haller ed al-

dinose ad angolo, e non in linea retta, siccome pare, che dovesse accadere, se fossero una continovazione della medesima sostanza (1); il tendine una volta ferito, o lacerato si rigenera per mezzo di una sostanza nel suo principio manifestamente cellulare, ciocchè non v' è esempio sia mai accaduto ne' muscoli [2]: e finalmente alcuni piccoli tendini, siccome nell' uomo si è quello del muscolo plantare, si possono senza molta difficoltà stendere, e scomporre dall' anatomico in una membrana, che pare affatto cellulare (3), siccome ho anch' io veduto più d' una volta. Onde è poi insorta l' opinione contraria alla suddetta, cioè che i tendini sieno ben altra cosa che la sostanza muscolare comunque degenerata, e che essi probabilmente sieno composti di una tela cellulare divenuta fitta, e fibrosa; al qual parere che è stato in varj tempi da varj rispettabilissimi anatomici seguito [4] inclina ancora dopo un diligente esame di questa questione il chiarissimo Sig. Haller nella sua grande, ed immortale opera di Fisiologia. (5)

Tale diversità d' opinioni tutte sostenute con qualche persuadente apparenza di verità mi ha spinto ad osservare con diligenza la struttura de' tendini; il modo, col quale essi

altri. Negli uccelli questa ossificazione de' tendini si osserva sempre. e vi è questa differenza fra l' innossimento de' tendini, e le morbose concrezioni anche osse de' muscoli (Phil. Trans. T. 50. 51.) (Haller Opus. Path. atc.) che in quelli tutta la sostanza tendinosa è veramente degenerata in osso; laddove, in queste si possono sempre intatte staccare le fibre muscolari, che cuoprono il tumore, o che vi sono poste fra mezzo. Haller T. iv. pag. 432.

(1) Muys. loc. cit. pag. 94., 95., 181.

(2) Haller de part. sensib., & irritab. loc. cit.

(3) Haller Element. Physiolog. T. jv, p. 432. Simson mot. muscul. fu della opinione. che i tendini fossero fatti dalla tela cellulare.

(4) Sbaragli oculor. & ment. vigil. Fabricius ab acqua pend. de Fabri. Muscul. Simson Mery progres de là medecine Levvenoek epist. phisiolog. Muysius artific. musc. fabric. ed altri citati dal Sig. Haller nel luogo suddetto.

(5) Haller loc. cit. T. jv. pag. 432. *Ego quidem de rebus minutissimis aegrè definivero. Quotiestamen mecum repeto fibram carneam nervos accipere, & irritabilem esse, & a fabrica cellulosa diversam videri: quoties porro animo colligo fibram tendineam nervum non accipere, neque irritabili vi gaudere, fateor, ad posteriorem sententiam inclino*,, Non par però, ch' egli fosse pienamente sicuro, e persuaso di questa verità, poichè poco sopra nella pagina antecedente aveva scritto. *Ego quidem in diaphragmate reperi eo loco saepe contemplatus alternas flammulas rubrae carnis in tendinem productae, tendinisque vicissim in rubram carnem interserti processus, ut probabilem certe opinionem esse convincar.* loc. cit. pag. 431.

essi nascono dai muscoli, e le ragioni della consueta degenerazione del muscolo in tendine, la quale d' ordinario é tanto più ragguardevole, quanto più l'animale si accosta alla vecchiezza E primieramente cominciando da quell' anatomia di queste parti appena cavate dal fresco cadavere, che si può fare col solo coltello ad occhio nudo ne' muscoli principalmente della mano, e del piede, che per la lunghezza, e mole de' loro tendini mi parvero i più atti a questo genere di esperienze, osservabile cosa si è, che molti strati esteriori di fibre muscolari non finiscono assolutamente nella fitta fibrosa sostanza del tendine rispettivo, ma in quell' involucro manifestamente cellulare, che circonda il tendine medesimo: nè oltre questo attacco hanno gli esteriori carnei fascetti altro sostegno, di modochè tiene per esse il cellulare involucro del tendine luogo di fermo punto d' appoggio nella loro contrazione. Questo involucro poi si trova tanto più denso attaccato alla sottoposta sostanza tendinea, e partecipe della sua indole fibrosa, quanti più strati sottilissimi di esso si staccano dal tendine sottoposto.

Levati questi primi strati muscolari, e con essi altrettanto involucro cellulare che attornia il tendine corrispondente si cominciano a vedere gli strati sottoposti degenerare in bianche fitte longitudinali parallele fibre tendinee, le quali tutte raccolte insieme, ed unite per mezzo di forti, e corti vincoli membranosi trasversali formano poi tutto il robusto e grosso corpo del tendine: del quale dopo aver levato l' esteriore involucro suddetto s'osserva esser tale la struttura, che i fascetti di fibre più vicine alla circonferenza sono meno spiccatamente longitudinali parallele cilindriche delle interiori sottoposte, ch' essi si possono con minore difficoltà staccare da suoi vicini, e che staccati si estendono facilmente in larghezza perdendo la loro naturale fibrosa apparenza, e sembrando ad occhio anche nudo come pezzetti di lacerata dura madre, o legamento strappato. Per lo contrario a misura che uno s' avvicina verso l' asse longitudinale del tendine, la sostanza vi appare più manifestamente fibrosa, più fitta, e più resistente alla decomposizione. E tale cangiamento poi, o degenerazione si fa ne grossi ten-

dini a grado a grado, di maniera che penetra lentamente il coltello dell' anatomico dalla soffice struttura dell' involucro esteriore alla intima quasichè indissolubile tendinosa durezza. Oltre a ciò osservate tutte le fibre de' muscoli, dove esse cessano d' esser' rosse, carnose, e morbide, si veggono farlo in un tratto, e crudamente, sicchè se il parallelismo delle fibre tendinose, ed il continovare d' esse nella medesima direzione colle annesse muscolari non ci facesse inganno sarebbe l'occhio anche nudo tentato di decidere, che v' è nella unione del muscolo col tendine un manifesto indizio di passaggio dall' una all' altra delle dette sostanze fra di loro differenti.

Le medesime cose s' osservano ne' tendini del feto, se non che in esso può l' anatomico più manifestamente e con facilità maggiore svolgere nella circonferenza varj membranosi strati, ai quali corrispondono altrettanti pezzetti di muscolo. Anzi io mi ricordo di aver veduto più di una volta ne' muscoli semimembranosi del feto umano i lembi degli appianati loro tendini superiori, che partono dalla tuberosità degli ischj, chiaramente cellulari, ed inzuppati di bianco mucoso umore, o di vera, e soda pinguedine, levata la quale come per pulir bene il tendine rimanevano ciondoloni dalla parte del muscolo alcuni fascetti di fibre carnose, che a questa pingue cellulare porzione del tendine corrispondevano. E con eguale evidenza si mostra cellulare anzi ancora alcune volte pingue ne' teneri bambini vicinissimi alla lor nascita la grande aponeurosi del muscolo fascialata, senza verun argenteo splendore, senza particolare direzione di fibre, senza, di visibile apparenza tendinea robustezza (1)

Fin quì di ciò, che può l'occhio nudo vedere ne' tendini recenti col solo mezzo dell' anatomica dissezione: passiamo ora ad esaminare le medesime parti esposte alla lunga macerazione di molti mesi, ed al microscopio, che coll' aggran-

(1) Qualche cosa di simile dee aver veduto generalmente l' illustre Baron de Haller; poichè dell' accrescimento del feto trattando dice, che in esso tenero i tendini sono *per totium tempus gestationis molles, crassi, succulenti, a muscolosa carne parum differunt, neque splendorem, aut duritiem habent, quibus tendines adultorum animalium se efferunt*. lib. XXIX. sect. iv. §. 10. T. viii. p. 280.

aggrandine la ſuperficie rende più chiara, e viſibile la minuta ſtruttura elementare. Fra i muſcoli, che adoprar ſi potevano per queſto genere di oſſervazioni io ho più volontieri ſcelto il tibiale poſteriore, che pel penniforme andamento delle ſue fibre, per la robuſtezza del ſuo tendine, per la varia lunghezza de' ſuoi carnoſi faſcicoli m'è paruto il più atto a potervi ſenza biſogno di cambiar muſcolo le medeſime ſperienze in varj pezzi ripetere per molte volte. Dunque dopo la lunga, e coſtante macerazione di tre meſi fatta a vaſo chiuſo, perchè non iſvapori, in acqua mutata rare volte a principio, perchè ſi avvii la putrefazione; poi più ſpeſſo verſo il fine, e coll' aggiunta di pochiſſimo aceto per arreſtare il cominciato imputridimento, che troppo ſcomporrebbe le parti, e toglier loro il noioſo puzzo, che non ſi potrebbe per lungo tempo ſoffrire ſenza danno, s' oſſervano ad occhio nudo le coſe ſeguenti; cioè

I. L' eſteriore corteccia del tendine è per più di una linea di groſſezza manifeſtamente cellulare, idropica, cioè colle ſue cellule gonfie d'acqua, fatta di laminette traſparenti ſopraposte le une alle altre ed unite per mezzo di vari fili membranoſi diſpoſti a rete: alla quale cellulare membranoſa ſoſtanza corriſpondono varj ſtrati di fibre carnoſe più, ò meno groſſi, ſecondochè maggiore, ò minor porzione di tendine è ſtato dalla macerazione penetrato. Sono queſte fibre muſcolari pallide, ma però ancor robuſte, cilindriche, intatte nella elementare loro ſtruttura, che reſiſte ſecondo le mie ſperienze molto più di tutte le altre parti molli del corpo umano alla rovinoſa forza della putrefazione: nella qual coſa ſarebbe forſe un ragionator tentato di magnificare il provido conſiglio della natura conſervatrice oſtinata delle parti più neceſſarie alla vita animale.

II. Levata la groſſa eſteriore corteccia idropica del tendine vi ſi vede ſotto una ſoſtanza bianca fibroſa avente la direzione delle fibre, che avrebbe il tendine non macerato; nè punto o penetrata, o gonfia dall' acqua della macerazione; ma ſe queſta medeſima tendinoſa ſoſtanza ſi tiri alquanto per traverſo, eſſa perde il paralleliſmo delle ſue fibre, ſi ſcompone

in

in lastrette membranose, alli quali corrispondono de' muscolari fascicoli, come si è detto di sopra.

III. Se in vece di stiracchiare questa non ancora macerata parte del tendine essa ripongasi nuovamente nell'acqua, che deesi con molta sollecitudine mutare, e mescolare di poco aceto, perchè l'annesso muscolo si conservi sano; se in tale macerazione si mantenga per alcuni giorni successivi, vedrassi a poco a poco diventare idropica anch'essa, e farsi cellulare sfioccata, siccome appunto era accaduto nella corteccia esteriore. Quindi nuovamente levando questo secondo strato di tendine se ne trova un terzo non macerato, che serbato scoperto nell'acqua diviene idropico anch'esso, finchè prolungando per molto tempo con paziente diligenza l'esperimento s'arriva a sciogliere tutto il robusto tendine in una sostanza evidentemente membranosa, e cellulare.

IV. Scomposta così la fitta sostanza del tendine se l'attenzione si rivolga ad osservare la carne del muscolo, che vi si perde, vedrannosi allora i carnosi fascetti ben conservati, e visibili finir crudi ad un tratto alcuni più sù, altri più giù nello scomposto tendine senza far punto coda, o assottigliarsi a poco a poco, e si vedrà inoltre con molto piacere, e sufficiente chiarezza altro non essere quella cellulare scomposta sostanza, che il tendine faceva, fuorichè la continovazione di quei moltissimi cellulari membranosi involucri, che tutt'insieme circondano i muscolari fascetti, ed ognun' d'essi, e che oltre la limitata lunghezza della carne stendendosi s'attaccano poi alle ossa, e vi finiscono.

V. Le medesime cose accadono ne' tendini del feto con molto minore macerazione, e le stesse nel tendine di Achille, nell'aponeurosi del muscolo fascialata, ne' tendini del sublime, e profondo flessor delle dita, ed in qualunque altro si voglia con paziente costanza macerar tanto quanto richiede la sua mole, o robustezza. Nè mai mi e accaduto nel vario ripetere, che ho fatto di queste esperienze, di vedere o ad occhio nudo, o colle lenti alcun' indizio di fibra muscolare o esattamente tale, o alterata per entro alla più recondita struttura dei tendini; le quali fibre muscolari poi avrebbero dovuto rendersi visibili, e resistere alla maccerazione, siccome il rimanente corpo del muscolo resisteva.

E giacchè è caduto discorso di lenti giova l'aggiungere, che ripetendo le osservazioni medesime, che feci ad occhio nudo con lenti di vario ingrandimento, ho avuto il piacere di vedere con maggior chiarezza confermato quanto sopra, purchè le lenti non sieno acute molto, nel qual caso pel piccolo campo, ch'esse hanno, non permettono di veder con chiarezza il fine d'un fascetto muscolare, ed il cominciare dell'involucro tendinoso: non che tale passaggio non si faccia in un punto, ma perchè varia essendo la lunghezza de' varj minutissimi fascicoli, che compongono un muscolo, non terminano essi tutt'in un punto, e si richiede in conseguenza un campo di sufficiente ampiezza per poter chiaramente osservare questo passaggio, ovverò aver la rara fortuna d'incontrare un qualche tenuissimo fascetto semplice, ed isolato. Non m'è nemmeno mai accaduto nel vario scomporre de'tendini macerati di vedervi alcun ramo di nervo, che pure avrebbe dovuto conservarsi ed esser visibile, perchè anche i nervi molto resistono alla putrefazione, purchè si sappiano macerare con cert' arte, e perchè l'andamento ed apparenza loro è assai diversa da quella del tendine scomposto, dove non rimane più veruna particolar direzione di fibre (1): sicchè se necessario fosse nel pacifico studio della natura di prender partito, e dichiararsi settario, io parrei obbligato a determinarmi pel sistema del Sig. Haller intorno alla insensibilità del tendine; sistema, che ho veduto confermato anche dalle osservazioni fatte con molta diligenza dal conosciuto mio Padre sopra de' sani tendini irritati, e punti senza dolore in uomini viventi (2).

Quan-

(1) Macerando lo spinale midollo in molta acqua, e poco aceto a vaso chiuso senza mutarvi l'acqua per quattro mesi continovi, purchè però essa vi si muti pel primo mese assai spesso, sono arrivato a conservarlo coi suoi annessi nervi per otto, e più mesi, dopo il qual tempo ho bensì trovato alterato il cellulare involucro de' nervi, ma non la sostanza loro midollare, ciocchè mi conferma nella opinione, che i stami primigenj delle parti necessarie immediatamente alla vita animale sieno i meno facili a scomporsi; e tali appunto sono i nervi, ed i muscoli, dei quali ultimi si sà in Chirurgia, che si conservano intatti anche dopo che la suppurazione ha consumato il cellulare pingue involucro, che li circonda; anzi la dura stessa sostanza dei tendini è più facilmente consumabile dalla suppurazione della carne muscolare, ciocchè è conforme alle anatomiche nostre osservazioni.

(2) Nè vale oramai più l'opporre gli accidenti attribuiti alla punta aponeurosi del muscolo bicipite nella cavata di sangue mal fatta, o i gagliardi sintomi, che sopravvengono agl'incompleti tagli de'

Quanto s'è detto fin'ora par che bastasse per mettere fuori di dubbio, che la struttura di tutti i tendini, e delle apo neurosi è semplicemente cellulare, e che altro non sono queste parti fuorichè le membranose produzioni o allungamenti, o appendici di tutti quei cellulari involucri, che legano tutti i fascicoli carnosi de' muscoli tra di loro, e ne separano fino gli ultimi microscopici fili elementari. Queste appendici estese oltre la lunghezza del muscolo s'attaccano al periosteo delle ossa, come la membrana adiposa succutanea s'attacca alla cute, ed intanto acquistano coll'età una fitta tessitura, una splendida lucentezza, ed una longitudinale direzione di fibre, perchè la continova forte contrazione del corrispondente muscolo fatta per un sol verso, e sempre colla medesima direzione distende necessariamente il tendine in lunghezza, impedisce, che verun'umore nelle schiacciate e distratte cellule si deponga, e permette, che i cellulari elementi per la loro longitudinale vicinanza s'attacchino sodamente fra di loro, la seducente apparanza acquistando col tempo di lunghe e parallele fibre uniformi. E quindi è poi, che se lo stiramento invece d'essere d'un lungo, e sottile muscolo per un sol verso, venga fatto o da un largo piano muscolare, o da più d'un muscolo in varie direzioni, s'estendono allora le membranose appendici suddette in un largo piano aponeurotico, o senza alcuna particolare direzione di fibre, o quella principalmente seguendo de' muscoli più robusti, che le producono, siccome accade nella bianca linea, e nelli anelli aponeurotici de' muscoli dell'addome.

Dalle medesime osservazioni si trae ancora la ragione, per la quale sieno i tendini nel tenero animale meno robusti, e fatti di fibre meno fitte, e spiccate, e perchè le larghe aponeurosi sieno sottilissime, deboli, e senza veruna assegnabile direzio-

de' tendini; poichè nel primo caso ha dimostrato il Celebre Anatomista, e Cerusico Pietro Camper *Demonstrat. anatom. patholog.* l. 1. cap. 1. §. 6, e cap. 2. §. 1., che si suol pungere un ramo del nervo muscolo-cutaneo; e nel secondo gli accidenti provengono dalla gagliarda disugual contrazione di quella parte di muscolo, che riman priva d'appoggio per la ferita della corrispondente porzion di tendine, nella quale contrazione vengono ad essere irregolarmente stiracchiati i nervi al muscolo distribuiti; e quindi è poi, che cessan tutti questi sintomi tagliando affatto tutto il corpo del tendine punto, e ferito. Garengeot *Oper. Chirurg.* Heister *Inst. Chirurg.* part. 2. Sect. vi. cap. 172. ciocchè era conosciuto fino da Galeno *Meth. med.* l. 3.

zione di fibre, cioè perchè non avendo ancora l'appena nato vivente molto, o con forza adoprati i proprj mufcoli non ha potuto colle frequenti loro contrazioni rendere quefte parti robufte, ed imprimervi alcun particolare andamento, o direzione di fibre. Nè meno chiaramente fi fpiega, perchè con tanta facilità fi cicatrizzino i tendini anche più grandi, purchè l'azione fi fofpenda de' mufcoli ad effi attaccati (1), e perchè la vecchiezza produca in quefte parti così facilmente delle offee concrezioni. De' quali fenomeni il primo accade, perchè la cellulare foftanza primigenio elemento del tendine è così facile ad effer rifatta nel vivente, che le malattie medefime, nelle quali è pur guafta la naturale organica ftruttura delle parti, ve la producono (2), e fi può effa in qualche modo formare perfino fuori del corpo animale dibattendo con una ramofa fronda il caldo fangue cavato di frefco principalmente nelle inflammatorie malattie (3). L'altro poi, cioè l'inoffimento de' tendini procede da che per la molta neceffaria abbondanza di terra, che circola col fangue nell'età fenile (4), e che tutta non può in continovo moto mantenerfi pel decadimento nella vecchiezza delle forze vitali, fe ne depone una parte più o meno grande nella originariamente cellulare più foffice foftanza, che forma la circonferenza de' tendini medefimi; poi macerandone a poco a poco anche la ftruttura interna, perchè quefta terra v'è depofta infieme ad un fluido acqueo fiero, vi penetra per entro a poco a poco, e la inzuppa profondamente. Che fe per l'oppofto fibrofa foffe la ftruttura de' tendini, e fatta di folide non cave fibre elementari, vedrebbefi allora la terra penetrata bensì nelli fpazj cellulari, che attornia-

(1) Il più gran tendine del corpo umano quello d' Achille fi è cicatrizzato comprefavi la ferita della cucitura in meno che trenta giorni. Cowper in *Act. Erudit.* Lipfiæ 1700. p. 18. Col miglior metodo del valente Cerufico Petit in foli otto giorni; ed il celebre Monrò con una fimile maniera di cura ottenne la cicatrice del proprio tendine d'Achille, che gli fi ruppe quafi che fenza dolore in quindici giorni. *Precif. de Chirurg. Prat.* Paris 1768. part. 2. pag. 826.

(2) Sono frequentiffimi gli efempj di fimili attaccamenti de' polmoni alla pleura per una cellulare foftanza più o meno fpiccata in occafione di malattie di petto. Vedi Morgagni *de fed: & Cauf. Morb. ec.* in più luoghi, Haller *Opufc. pathol. ec.*

(3) Ruifck. *Thef. Anat.* vj. e vij. ha il primo, per quanto io fappia, prodotto quefto efperimento ripetuto poi, e verificato da molti altri.

(4) Haller *Element. Phyfiol.* Tom. viij. l. xxx. Sect. ij. §. vj. e vij.

no questa fibre; ma vi rimarrebbero esse per entro intatte, e riconoscibili, siccome accade nelle concrezioni ossee, che si fanno attorno alle fibre muscolari (1)

Ma se la natura delle fibre muscolari è diversa da quella delle tendinose; se non sono i tendini una parte del muscolo degenerato, perchè mai si veggono essi crescere a proporzione, che i muscoli par che si scemino, e diventin più piccoli; perchè appar' egli tanto chiaramente, che l'età sostituisca una porzione di tendine in quei luoghi, che erano nella florida gioventù occupati dalla rossa contrattile non dubbia sostanza muscolare? Alla quale interrogazione sebbene risponda il chiarissimo Sig. Haller attribuendo l'apparenza di questo fenomeno o ad un inganno anatomico, o alla mutazione, che i muscoli fanno di colore nel crescere del corpo, e nelle ripetute loro contrazioni (2); io non saprei però punto non derogando alla autorità di questo illustre Scrittor Fisiologico adottare questa soluzione come vittoriosa; poichè m'è accaduto più d'una volta di vedere anche con occhio armato di lenti, ed ho inoltre colle opportune rispettive misure verificato, che sono nel feto i tendini sicuramente molto più corti ritenuta la convenevole proporzione della statura (3). E mi parrebbe poi questa difficoltà sciolta più plausibilmente da chi dicesse essere intanto più brevi, e piccoli i tendini del feto, e perchè egli non ha ancora abbastanza col muscolare movimento stiracchiati ii rispettivi tendini, e perchè sono le fibre muscolari siccome parti necessariamente integranti la vita animale prima formate, ed a certa mole accresciute di tutte le altre accessorie; quindi meno capaci in seguito di svolgersi, e crescere nell'età avanzata.

Egli è abbastanza noto in fisiologià, che la sostanza musco-

(1) Haller *Element. Physiol.* Tom. iv. p. 432.

(2) *Poterat autem plus carnis in foetu videri, quod tendineæ fibræ naturæ cellulosæ ea ætate memores absque splendore pallidæ, & decolores oculos minus feriant: poterit autem ideo discrimen in foetu minus esse, quod carnes agendo rubescant, inque foetu, qui suis toris nondum est usus, colore robusto minus se quam in adulto homine efferant.* Elem. Physiol. Tom. iv. l. xj. Sect. j. pag. 433.

(3) Si vegga l'annessa tavola di misure prese ne' muscoli di un feto, e paragonate co' medesimi dell' uomo adulto, nella quale recata quì a sola cagion d'esempio non s'è registrata che una sola osservazione, ed in alcuni soli muscoli, sebbene io abbia queste medesime misure verificate per varie volte, ed in molti più muscoli, che quì esposti non sono.

ſcolar s'induriſce, ed acquiſta maggiore ſolidità, quanto più i muſcoli ſono eſercitati, e contratti (1), nè può queſta maggiore ſodezza ſopravvenire al muſcolo affaticato ſe non per un più ſtretto avvicinamento degli elementi, che lo compongono, il qual ſi faccia, o piuttoſto ſia favorito dalle continove contrazioni, e ſcorciamenti delle adoprate fibre muſcolari. Ora due effetti par che debba produrre nell'animal, che creſce, queſto aſſodamento di carni; cioè ed impedire, che l'adoprata fibra molto creſca nutrendoſi in lunghezza, e gagliardamente ſtirare l'anneſſo tendine cellulare, il quale e perchè facilmente allungabile e cedente nella tenera età, e perchè di molto e facile accreſcimento capace dovrà neceſſariamente ſtenderſi, ed acquiſtare più corpo della muſcolare ſoſtanza (2). Si aggiugne, che non è ſenza eſempio eſſere le parti più neceſſarie alla vita formate, ed a gran mole condotte avanti delle altre. Il cervello del feto ha tanta mola ne primi tempi di ſua eſiſtenza, che il corpo tutto non è allora poco più che una piccola appendice d'eſſo (3): I nervi dell'animal naſcente ſono proporzionalmente più grandi che quei dell'adulto (4): anzi lo ſteſſo cuore che altro non è fuor che un muſcolo s'oſſerva eſſere nel tenero appena viſibile vivente aſſai più grande, e rabuſto che nella età di lui più provetta (5): Le quali oſſervazioni non dubbie, e coſtanti ci ricondurrebbero un'altra volta alla finaliſtica filoſofia, ed a trovare un provido conſiglio

(1) Haller *Element. Phyſiol.* Tom. iv. pag. 572.

(2) La facilità di nutrirſi, e creſcere della tela cellulare nell'adulta età è provata dalla paragonata anatomia del feto, e dell'uomo. In quello la cellulare ſuccutanea è pochiſſima; i muſcoli ſono meno profondamente diviſi; tutte le membrane fatte da fitta, ed appianata cellulare, la pleura, il peritoneo, la dura madre ſono ſottiliſſime; laddove nell'uomo per lo contrario tutte queſte parti diventano più ſode e ſerbata la dovuta proporzione alla mole del corpo più graſſiccie. Anzi ella è coſtante oſſervazione, che l'uomo non s'impingua ſe non dopo certa età, nel quale impinguamento è poi neceſſaria una maggior mole di ſoſtanza cellulare. Si veggano a queſto propoſito i ſopraccitati Autoti delle differenze fra il feto, e l'uomo adulto, e la grande Fiſiologia dell'immortale Sig. Haller.

(3) Aveva il capo più grande che tutto il corpo oſſervato nel pulcino naſcente. Plinio l. x. cap. 53. *Hiſt. Natl.*, e ſi poſſono a queſto propoſito vedere Harveo, Cowper, Bartolin, Ruiſck, Wrisberg. ec.

(4) Haller *Element. Phyſiol.* Tom. iv. pag. 198., la qual coſa ho io medeſimo verificato prendendo nel cordone dei nervi brachiali, e nel nervo iſchiadico le opportune comparative miſure, ed ancor peſandoli: e creſce poi tanto più queſta differenza, quanto che i nervi del feto ſono attorniati di meno fitta, e ſoda ſoſtanza cellulare.

(5) Haller *Elem. Phyſiol.* Tom. 8. pag. 283. Didier *Anatom. Raiſon. ec.*

glio nella preformazione entro al chiuso, e difeso utero delle parti alla vita necessarissime, se la maestosa grandezza della natura non ci percuotesse insegnandoci a note chiarissime, che noi siam troppo tenue cosa per aspirare alla sublime scoperta delle vere cause finali, di ciò che esiste.

Ma una più vicina prova del minore accrescimento de' muscoli nell' età avanzata ci vien fornita dalle misure prese sù varj muscoli de' feti, e degli adulti paragonate colla estensione proporzionale delle altre parti del corpo, dalla quale risulta chiaramente avere il feto una mole di carne muscolare assai maggiore del florido giovane, o del vecchio cadente: ed acquista poi molto peso l' argomento cavato da questa misura, dopo che si è mostrato non essere il tendine in verun modo una porzione di muscolo degenerato, e non accader mai naturalmente la sospettata mutazione della carne muscolare in sostanza tendinea; posta la quale premessa, cioè che qualunque muscolo una volta formato nel corpo animale più non si cangi, o si distrugga per l' azione delle sole forze naturali, par che si possa senza pericolo d' errore conchiudere, che se un muscolo è in un tal corpo più corto rispettivamente alla di lui mole, che in un' altro, egli lo è perchè non è per qualunque cagione ugualmente cresciuto, e nutrito.

E' dunque l'apparente degenerazione della carne muscolare null' altro fuorichè un proporzionalmente minore accrescimento di essa fattone il paragone colle altre parti componenti il corpo animale: sono i tendini un semplice complesso di fitta sostanza cellulare in tale determinata maniera configurata per la continova contrazione de' muscoli verso un perpetuo punto determinato. Non par possibile, o almeno non può con alcuna sperienza finora conosciuta provarsi, che la carne muscolare degeneri nell' animal vivente per l' ordinario in tendinosa sostanza, e non è quindi da maravigliarsi, che i tendini non sieno irritabili, quando i muscoli lo sono tanto, ed essenzialmente. E' questa sostanza tendinea sebbene in apparenza assai più soda della carnea, di essa molto più facile a scomporsi e sciogliersi per mezzo della putrefazione; ciocchè io appunto intendevo di brevemente provare in questo tenue saggio anatomico diretto a porre in chiaro la vera indole e struttura dei tendini.

Lun-

Lunghezza dei Tendini, e Mufcoli nel braccio d' un Uomo d' anni diciannove di statura ordinaria, il quale braccio era lungo dall' articolazione dell omero alla mano due piedi, e più di sette pollici di Parigi.

Omero lungo pollici 13 e qualche linea

	Pollici	Linee
Deltoide	7.	3.
Tendine nella maffima lunghezza	3.	
Bicipite nella maffima lunghezza	13.	11.
Tendine fuperiore corto.	3.	8.
Tendine fuperiore lungo.	5.	6.
Tendine inferiore.	3.	9.

Cubito lungo fino al Carpo pollici 10. lin. 6.

	Pollici	Linee
Lungo fupinatore.	12.	4.
Tendine inferiore.	4.	3.
Radiale efterno lungo.	12.	4.
Tendine inferiore.	7.	7.
Radiale efterno breve.	10.	10.
Tendine inferiore.	6.	3.
Radiale interno.	10.	4.
Tendine inferiore.	4.	8.
Lungo palmare.	10.	8.
Tendine inferiore.	5.	10.
Cubitale interno.	10.	4.
Tendine inferiore.	4.	

Dei tendini inferiori dei Fleffori delle dita neffuno era più lungo di cinque pollici contando fino al legamento anulare del Carpo, nè meno di due.

Lun-

Lunghezza de' Tendini, e Muscoli nel braccio d' un feto nato di pochi giorni, e di ordinaria grandezza, il quale braccio era lungo dall' articolazione dell' Omero a tutta la mano sette pollici, ed otto linee.

Omero lungo tre pollici

	Pollici	Linee
Deltoide.	1.	9.
Suo tendine nella massima lunghezza.	-	4.
Bicipite.	3.	3.
Tendine superiore corto.	-	6.
Tendine superiore lungo.	-	11.
Tendine inferiore.	-	8.

Cubito lungo fino al Carpo pollici due, e linee otto.

	Pollici	Linee
Lungo supinatore.	3.	-
Tendine inferiore.	-	9 $\frac{1}{2}$
Corto supinatore è tutto carneo.	-	-
Radiale esterno unico.	2.	10.
Tendine inferiore.	-	4.
Radiale interno.	2.	5.
Tendine inferiore.	-	9.
Lungo palmare.	2.	7.
Tendine inferiore.	1.	2.
Cubitale interno.	2.	4.
Tendine inferiore interiormente.	-	5.

Dei muscoli Flessori delle dita nessuno divento tendinoso avanti d' arrivare al legamento anulare del Carpo.

ME-

MEMORIA

DEL SIG. DOTTORE

CANDIDO PISTOJ

Professore di Mattematica nella Università di Siena,

e

DOMENICO NICCOLETTI

Che ha riportato il Premio dall' Accademia il 31. Maggio 1770.

Per avere sciolto il Problema, che l' Accademia propose nel Gennajo del 1768. nei seguenti termini.

In alcuni strati della Campagna Sanese, come per esempio nei colli di Malamerenda lungo la Valle dell' Orcia si trova una qualita' di terra cretacea affatto sterile. Si dimanda: in qual maniera si possa render feconda e quali utilita' se ne possano ricavare.

HABEMUS THESAUROS IN AGRIS.

LA Campagna Sanese presenta agli occhi del Pittore e del Filosofo il prospetto il più bello che la Natura abbia saputo formare. Molte catene di Colline che l'una dietro l'altra si succedono rivestite per la maggior parte di alberi e di piante di ogni specie, e che sono qualche volta interrotte da Valli amene e fertili bagnate da piccoli torrenti che con vaghi meandri le riccamano, presentano agli occhi del Paesista dei Quadri i più vaghi e i più dilettevoli che la più viva immaginazione possa concepire. Il Filosofo poi non fermandosi come è suo costume nella sola superficie delle cose, ma i loro più remoti nascondigli penetrando trova di che istruirsi nelle viscere di quelle verdi Colline ora esaminando i diversi marmi che in se racchiudono, e che hanno abbelliti molti Palazzi anche della più remota Europa, ora esaminando i ricchi metalli che d' ogni specie in molte di esse s' incontrano, or le acque minerali e salutifere, or le piante, or i Fossili più curiosi. Diverse Colline però formate di una terra cene-

nerina ſpogliate per la maggior parte di alberi e di piante formano per così dire lo ſcuro del Quadro, e raſſomigliano a quelle Contrade che un fuoco divoratore abbia devaſtate di freſco e ridotte in mucchi di ſquallida cenere; forſe troppo tardi ſi è riſoluto il Filoſofo a gettare particolarmente i ſuoi ſguardi ſu' tali Colline per diſaminare la cagione della loro ſterilità e ſquallidezza e per indagarne i mezzi di correggerla e di renderle così fertili e verdeggianti quanto le altre. La noſtra Accademia delle Scienze la prima ha incoraggito i Filoſofi a queſto eſame proponendo il Problema in queſti termini: *In alcuni ſtrati della Campagna Saneſe come per eſempio nei Colli di Malamerenda lungo la Valle dell' Orcia ſi trova una qualità di terra Cretacea affatto ſterile. Si dimanda: in qual maniera ſi poſſa render feconda e quali utilità ſe ne poſſano ricavare?* Noi per tanto ci prendiamo l'ardire di proporre i mezzi che abbiamo creduti i più opportuni per trarre il maggior profitto poſſibile dalle Crete ſuddette, mezzi ſuggeritici da un numero prodigioſo di eſperienze che per due anni inceſſantemente abbiamo fatto, avendo creduto che l'eſperienze ſole poteſſero eſſere il filo di Arianna che trar ci doveſſe dal propoſto Laberinto.

Per dare adunque qualche ordine alla materia che ſiamo per trattare, parleremo in primo luogo della Natura della noſtra Creta; in ſecondo luogo della Vegetazion delle piante; ed in terzo luogo tratteremo della vegetazion delle piante nella noſtra Creta, e del modo che giudichiamo il più opportuno per promuovercela.

CAP. I.

Della Natura della Creta che ſi trova nella Campagna Saneſe.

§. I. QUantunque ſieno ſparſe da per tutto nella Provincia Saneſe delle Colline formate di una terra color di Cenere che Creta volgarmente appellaſi, un tratto di Paeſe però aſſai conſiderabile ſi ſtende dalle Porte di Siena verſo Scirocco della lunghezza di venti miglia in circa formato per la mag-

maggior parte di Colline cretacee; la ſua larghezza per altro è diverſa in diverſi luoghi. Altro Paeſe pur cretaceo ſi trova che da S. Quirico ſi eſtende fino alle falde della Montagna di Radigoſani, e che giace in gran parte lungo un Torrente detto l' Orcia. Queſte Colline ſono quaſi tutte ſpogliate affatto di alberi, e chiunque le vede così nude e ſquallide crede a prima viſta o che racchiudano nel ſuo ſeno un veleno capace di uccider qualunque pianta, o che ſieno di natura ſua affatto ſterili ed infruttuoſe; in fatti elleno non danno al ſuo Padrone che un piccoliſſimo profitto, il quale conſiſte in uno ſcarſo, ma ſaporito paſcolo per le Beſtie. Alcune di dette Colline ſono molto dirupate, e quaſi affatto impraticabili per eſſer la terra che le compone faciliſſima a sfaldare mancando in eſſe quello ſtrato di pietra, che ſuol rendere ordinariamente ſtabili, e fermi i Monti, e i Colli. Un altra cagione di sì precipitoſi dirupi ſi è che formandoſi nella noſtra terra in tempo dei gran calori dell' eſtate delle profonde fenditure, l' acqua delle pioggie ſcendendo, e penetrando in dette aperture distacca, e roveſcia dei gran pezzi della medeſima, e forma queste voragini che ſovente s' incontrano in quel paeſe. Si trovano però ancora di queſte colline alcune che ſono formate di ſtrati di diverſe terre; mentre in alcune oltre a degli ſtrati di Creta ſe ne vedono di quelli di Tufo, d' Ocra, e di quelli di Arene, e di Pietruzze, e quaſi da pertutto ſi trovano dei Teſtacei di diverſe ſpecie. Nelli ſtrati di Creta ſi vedono generalmente dei Teſtacei aſſai piccoli, e delicati, come i Dentali, i Canalicoli Vermiformi, le Nereidi ec. in quelli di Tufo ſi ſcorgono delle Oſtriche, delle Penne, dei Cilindri, delle Porpore ec.; quelli poi di pietre, e di Arene abbondano di Teſtacei ſmiſurati, come Oſtriche, e Conche di gran mole, e Murici mucronati aſſai grandi. Molte piante Aromatiche amaricanti, e ſpiritoſe creſcono in dette Colline, come ſarebbero la Meliſſa, l' Agliaria, la Gattaria, il Millefolio, il Marrubio ec.

Non eſſendo il noſtro ſcopo il dare l' Iſtoria naturale di queſto Paeſe, baſti quanto abbiamo accennato fin quì per quello che vogliamo dire della natura della noſtra Creta.

II. Alcuni Filoſofi hanno preteſo che qualunque terra non

Kk ſia

ſia altro che un ammaſſo di particelle di Sabbia, e che i grani più piccoli, o più groſſi fanno tutte le differenze delle terre che noi abbiamo, e che quella che noi chiamiamo Creta non è che un ammaſſo di grani di Sabbia eſtremamente fini; tuttavia poichè i grani della Creta sfuggono alla noſtra viſta per la loro piccolezza noi non ſiamo in iſtato di decidere colla ſola viſta ſe eglino ſono ſemplicemente una Sabbia più diviſa, o ſe ſono di una natura differente da quella della Sabbia; ſolamente dopo che averemo eſaminate le proprietà della Sabbia, e quelle della noſtra Creta noi potremo decidere ſe ſono una ſteſſa materia o materie differenti, e queſt'eſame ci condurrà a ſcoprire le loro differenti proprietà, e nello ſteſſo tempo ci condurrà alla ſcoperta della natura tanto dell'una quanto dell'altra.

III. Alcune eſperienze molto comuni ci poſſono dare dei lumi grandi per rinvenire quello che cerchiamo. Noi vediamo giornalmente che i Corpi di certe claſſi o non ſono penetrabili in conto alcuno dall'acqua, o lo ſono pochiſſimo. L'acqua per eſempio non penetra nè l'oro, nè l'argento, nè il piombo, nè il vetro, e quando i Criſtalli e le pietre ſono ſtati eſpoſti all'aria per un certo tempo non ſi ſcorge che l'acqua vi ſi ſia inſinuata in una quantità almeno ſenſibile; al contrario l'acqua non ſolamente s'introduce nei ſali, ma in un certo modo ſe gli appropria, li diſcioglie, e ſembra fare un tutto con eſſi loro. L'acqua finalmente s'inſinua in certi altri corpi, e inſinuandoviſi aumenta le loro dimenſioni; queſti ſono i Legni per la maggior parte, le pelli, e le Carni ſecche degli Animali, e molti altri corpi i quali quando s'imbevono d'acqua creſcono di volume, e ritornano alle loro prime dimenſioni toſtochè l'acqua ſi è ſvaporata. Qualità così diverſe ci devono far riſguardare i Corpi che le hanno come diverſi fra di loro. Non ſarà adunque difficile il comprendere che la Sabbia deve eſſere per queſto lato meſſa tra i Corpi della prima ſpecie, tra quelli cioè che non s'imbevono di acqua, e che la noſtra Creta deve eſſer ripoſta tra quelli dell'ultima; e che la coſa ſia così

IV. Noi abbiamo formati due Cubi uno di Creta, l'altro di Sabbia entrambi della ſteſſa grandezza per l'appunto, mentre

tre riempievano esattamente il voto di una scatola che era stata preparata a quest'effetto; perchè la Sabbia stesse insieme alla meglio era stata prima ben bagnata, e fattane una pasta si formò di essa il cubo, il quale fu lasciato bene asciugare prima all'ombra, e poi al sole del mese di Giugno insieme col cubo di Creta ch'era pur molle, e bagnata. Quando i cubi parvero bene asciutti furono provati dentro la suddetta scatola, e si trovò che il cubo di Creta non toccava da alcuna parte i lati della scatola, ma che al contrario vi era la distanza intorno intorno di una buona mezza linea; il cubo poi di Sabbia riempieva tutto l'intiero vuoto della scatola senza lasciar di mezzo alcuna distanza fra esso e i lati della scatola.

V. Abbiamo parimente riempiuto fino all'imbuto una caraffa da fiori di Sabbia ben calcata, e dopo avere gettato adagio adagio sopra di essa dell'acqua finchè questa vi galleggiasse sopra, abbiamo osservato, che la superficie della Sabbia non si è punto elevata, ma che in vece si è un poco abbassata, perchè l'acqua che vi si è insinuata ha fatto apparentemente cangiar posto ed alcuni grani di Sabbia ed ha fatto loro occupar dei voti che forse vi erano rimasti quantunque la Sabbia fosse stata ben calcata nel vaso. Si è fatta inappresso svaporare l'acqua e la supeficie della Sabbia non si è in conto alcuno abbassata. Questo ci fa comprendere che i grani della Sabbia sono come tanti frammenti di vetro che non possono essere penetrati intimamente dall'acqua, ne resi flessibili, e che per conseguenza la loro massa non è cresciuta quando vi si è gettata l'acqua, nè si è diminuita quando l'acqua è svaporata.

VI. Ripetuta la stessa esperienza nello stesso vaso ripieno similmente della nostra Creta si è trovato che quando si è gettata sopra di essa adagio adagio dell'acqua la superficie della Creta si è alzata considerabilmente, ed è poi ritornata quasi al suo primiero stato quando l'acqua è stata svaporata del tutto; lo stesso vaso ripieno di segatura finissima di legno ben calcata ha dati li stessi stessissimi fenomeni della nostra Creta.

VII. Tralasciamo per non esser troppo lunghi molte altre esperienze fatte a questo proposito, come quella di aver tirato delle lamine assai sottili, ma della stessa grossezza tanto di Creta quanto di Sabbia bagnate, le quali abbiamo distese so-

pra lastre di vetro eguali, ed abbiamo osservato costantemente, che dopo essersi ben seccate, la lamina di Creta si era di molto ritirata, ed aveva lasciato intorno intorno il vetro scoperto quando all'incontro la lamina di Sabbia ricuopriva tutta la lastra di vetro come quando era umida, e molle. Tutti quelli che per la loro professione si servono della Creta o per far vasi, o modelli o altri lavori sanno quanta attenzione costa loro la proprietà che ha la Creta di ritirarsi seccandosi; bisogna che essi facciano seccare lentamente i Vasi che ne hanno formati perchè non si fendano avanti di metterli nella Fornace; se la prima superficie di un pezzo di creta si asciuga troppo presto ed in modo che lo strato sottoposto sia ancor fresco ed umido, è chiaro che lo strato superficiale diventerà più corto di quello su' cui egli posa. Bisogna adunque che uno spazio voto tenga luogo di ciò che manca alla sua lunghezza, così lo strato superficiale si fende nei luoghi ov'è più debole. Per accennare con qual proporzione un pezzo di Creta umida si raccorcia quando si asciuga, noi abbiamo formato una lastra di Creta umida lunga sei pollici, e due linee, larga otto linee, e grossa sette, e distesala sopra una lavagna dopo di aver segnati sopra di essa i termini della lastra, l'abbiamo lasciata asciugar lentamente, ed abbiamo osservato che era rimasta della lunghezza di Pollici cinque e linee undici, e che così era scorciata di un venticinquesimo in circa.

VIII. Tutte queste osservazioni ci conducono a riguardare ciascuna molecula, anzi ciascun grano della nostra Creta come un piccolo corpo spugnoso che l'acqua può penetrare e distendere, e per conseguenza come un corpicciuolo composto di parti molli, e flessibili, quando i grani di Sabbia non sono che dei corpi reddi, inflessibili, ed impenetrabili dall'acqua. In fatti la trasparenza che hanno i grani di Sabbia messi al Microscopio mostra bene che essi non sono corpi spugnosi, giacchè i corpi spugnosi non par che possano essere in nessuna maniera trasparenti.

IX. Ci sembra adunque dimostrato, che l'acqua non solamente s'introduce nelle parti della Creta, ma in certo modo le discosta, come discosta quelle del legno ove essa s'insinua. Una adunque delle principali proprietà della nostra Creta

che

che la fa diſtinguere dalla Sabbia, dalle pietre e dai Criſtalli ſi è quella di eſſere ſpugnoſa, e di laſciarſi gonfiare dall' acqua.

X. Un' altra proprietà della noſtra Creta ſi è la Duttilità; coll' acqua eſſa ſi riduce come una paſta, ſi laſcia diſtendere, e prende tra le mani la forma che le ſi vuol dare, e la conſerva; a queſta proprietà della Creta ſiamo obbligati del pregio di tanti Vaſellami sì comodi alla vita; per altro una tal proprietà non è ſolamente della noſtra Creta, molte altre Terre eziandio la poſſiedono in diverſi gradi; generalmente quelle che hanno maggior duttilità ſon chiamate Terre graſſe, e quelle che ne hanno meno ſi chiamano magre. Le Terre però che ſi chiamano magre, e che ſono meno duttili ſono quelle che più ſi avvicinano alla Sabbia, perchè la duttilità propria della noſtra Creta, e di altre terre manca intieramente alle Sabbie. Quantunque però ſia ſicuriſſima coſa che la Sabbia ordinaria, di cui i grani ſono ſenſibili, non abbia la duttilità della noſtra Creta, e delle Terre graſſe, ſi potrebbe però ſoſpettare ſe queſta mancanza di duttilità ſi debba attribuire unicamente alla groſſezza de' ſuoi grani; ma dopo aver ben triturata della Sabbia, non ci è mai riuſcito di ridurla in una paſta che aveſſe quella duttilità, e quella dolcezza che pone la noſtra Creta in iſtato di eſſer così bene lavorata; la paſta formata dalla Sabbia non differiva molto nella ſua tenacità dalla paſta che abbiamo formata con dei Rubini, dei Giacinti, e dei Granati macinati al Porfido. Si potrebbe però opporre a tutto queſto che la piccolezza alla quale abbiamo ridotti i grani di Sabbia, e le gioie ſuddette non è paragonabile in verun conto a quella alla quale la Natura può aver ridotti i grani della noſtra Creta, e delle Terre graſſe. Per rinvenire adunque ſe i grani della noſtra Sabbia triturata, e delle noſtre gioie erano così piccoli come i grani della noſtra Creta, noi abbiamo unito una quantità di eſſa con una quantità di Sabbia ben triturata, ed un' altra doſe pure della noſtra Creta l' abbiamo bene unita colle gioie macinate, e dopo aver tentato in vano con delle diligenti lozioni di ſeparare o la Sabbia, o le gioie dalla Creta, ſiamo rimaſti convinti che i grani di Sabbia, e quelli delle gioie ſi ſoſtenevano nell' acqua quanto quelli della Creta, d' onde ſi può almeno conchiudere, che i grani della

Sab-

Sabbia e delle nostre gioie erano così sottili come quelli della nostra Creta; dissemo almeno, perchè sapendosi che il peso specifico dei grossi grani di Sabbia, e di Cristallo è maggiare del peso specifico dei grani della nostra Creta, come uno se ne può convincere dal vedere i grani di Sabbia precipitarsi al fondo dell' acqua con maggior velocità assai di quello che fanno i grani di Creta, si dovrebbe piuttosto concludere che i grani della Sabbia triturata, e delle gioie macinate erano più piccoli dei grani della nostra Creta, mentre restando essi sospesi nell' acqua come vi restano i grani della Creta, è segno manifesto che un aumentazione di superficie ha compensato il loro eccesso di peso su' quello dei grani della Creta, sapendosi molto bene dai Mattematici che quanto più un corpo diminuisce di grandezza, tanto più cresce la sua superficie relativamente alla sua massa, e tanto maggior resistenza prova a traversare un mezzo resistente come l' acqua. Da quanto abbiamo detto fin quì ne viene come legittima conseguenza che la finezza dei grani non basta per rendere una pasta duttile.

XI. La duttilità di qualunque materia suppone che le sue parti abbiano tra di loro un certo grado di legamento, e suppone di più che quando si fa cangiar forma ad una massa di detta materia facendo mutar posto alle sue parti senza distaccarle, alcune di esse scorrono e si muovono sopra di altre, dette parti poi mentre si muovono si fanno così aderenti a quelle che rincontrano come lo erano a quelle che toccavano mentre stavano tutte in perfetta quiete; succedendo a queste parti come succede ad un pezzo di marmo ben pulito e piano che combacia, e posa sopra una lastra di marmo egualmente piano, e pulito; chi vuol staccarlo dalla lastra deve superare una resistenza maggiore del peso del pezzo di marmo, e trova la stessa resistenza se egli lo vuole staccare quando è in riposo, o quando egli scorre lungo la superficie della lastra sottoposta. I grani pertanto della Sabbia che sono angolosi e reddi non son proprj a legarsi e ad attaccarsi insieme con il solo contatto; eglino non si possono toccare che in piccole superficie e in pochi punti, e se si riempiono coll' acqua gl' interstizj che lasciano tra di loro, il di loro legamento crescerà intanto inquanto l' acqua ha più colla e più viscosità di quella che abbia l' aria.

XII.

XII. Se poi all'incontro si riempierà un vaso con Creta polverizzata, e ben secca, e questa polvere si calchi per quanto si può, quantunque allora i grani della nostra Creta sieno nelle circostanze medesime in cui sarebbero quelli di una polvere di Sabbia ben calcata, pur tuttavia se si bagni con dell'acqua la nostra polvere di Creta, noi vedremo degli effetti molto differenti da quelli che succederebbero se noi bagnassimo della polvere di Sabbia; e la cagione di questi effetti così diversi si deve ripetere dalla prima proprietà che abbiamo dimostrato avere la nostra Creta, dall'esser cioè in certo modo spugnosa e dal lasciarsi i suoi grani penetrare e gonfiare dall'acqua. L'acqua che non scende negl'intervalli che i grani di Sabbia lasciano tra di loro se non che per riempierli, s'insinua in certo modo nei grani stessi della nostra Creta, li rende molli, e li gonfia per ogni verso; e i lati verso i quali eglino si distenderanno il più saranno sicuramente quelli ove troveranno meno ostacolo alla loro estensione, vale a dire verso i luoghi ove perfettamente non si toccano, detti grani gonfiandosi vanno l'uno incontro all'altro, e così i loro contatti scambievoli, ed i loro intralciamenti si aumentano, ed il loro legamento, e la tenacità della massa tutta diventa considerabile essendo ciascun grano costretto ad adattarsi ed a combaciare col suo vicino per quella stessa forza, che agisce nelle corde, e nei legni nei quali l'acqua s'insinua e penetra.

XIII. Se si lascia poi seccare detta massa di Creta si vedrà che i suoi grani divenuti secchi staranno attaccati insieme molto più di quello che non vi stavano avanti che fossero stati bagnati. L'acqua gli ha in certo modo incastrati gli uni negli altri, e quantunque ella sia svaporata, son rimasti incastrati, e connessi quasi come lo erano quando erano molli, e bagnati. Di qui nasce che una massa asciutta della nostra Creta è più dura e più consistente di quando era bagnata al contrario di quello che succede in una massa di Sabbia, in cui lo stato di ciascun grano è lo stesso o la massa di Sabbia sia molle, o sia asciutta.

XIV. L'esempio della segatura di legno che sopra abbiamo accennato può servire grossolanamente di schiarimento di quel che ora abbiam detto. Imperciocchè se si prenda della se-

segatura e si bagni ben bene con dell'acqua, questa rigonfia, e se si lasci seccar la pasta che se n'è fatta ella prende una durezza tale che vi vuole qualche forza per romperla. A Parigi vi sono delle persone che fanno il tenue mercato di raccogliere la segatura di legno, d'impastarla, di farla seccare, e di venderla poi in pezzi ai poveri per far fuoco.

XV. Da quanto abbiamo detto fin quì sembrerebbe a bastanza dimostrato che la cagione principale della duttilità della nostra Creta ammollita coll' acqua si deve ripetere dalla flessibilità che acquistano dall' acqua i suoi grani gonfiandosi e cedendo per ogni lato, se non si potesse sospettare da qualcuno che la figura sola di detti grani basterebbe per ispiegare la duttilità della Creta bagnata. Ma qual figura più opportuna si potrebbe loro supporre di quella di tante lastrette ben pulite? queste lastrette potendosi adattare, combaciare, ed incastrarsi ci possono fornire la cagione della tenacità, e di una tenacità che si conserverebbe ancor quando fossero messe in moto. Con dette lastre però si potrebbe fare un tutto di cui le parti starebbero legate finchè dette lastre rimanessero in una disposizione ben regolare. Questa regolarità per altro mancherebbe subito che s'impastasse la massa, le piccole laminette si troverebbero subito inclinate differentemente l'une per rapporto all' altre, si perderebbe per conseguenza il loro legamento, e la loro duttilità.

XVI. Il Gesso, e il Talco ci somministrano una prova che conferma il ragionamento precedente. Si sa che una delle proprietà dell'una, e dell'altra di dette materie è di dividersi in foglie che si suddividono in altre foglie fino ad un termine che noi ignoriamo, di maniera che se si polverizza del gesso, o del talco, la sua polvere sarà composta di piccole lamine che averanno molto meno di grossezza che di larghezza, e di lunghezza. Se si umetteranno per altro con dell'acqua dette polveri non daranno mai una pasta molto duttile e legata, e la massa seccata che sia non diminuirà in conto alcuno di volume, il che prova bastantemente che l'acqua non penetra nell' interiore dei grani del gesso come fa in quelli della Creta, e prova ancora che la figura la più favorevole delle parti di una polvere non basta, perchè questa polvere sciolta nell'acqua di-

divenga una pasta duttile, se l'acqua non penetra, non gonfia, e non rende flessibile ciascun grano.

XVII. Da quanto abbiamo detto fin quì su' queste proprietà della Creta di lasciarsi gonfiare dall'acqua e di serrarsi sì fortemente quando è umida, e di rimaner durissima per conseguenza quando è asciutta, si può facilmente comprendere quanto deva restar difficile agli alberi, ed alle piante d'insinuarvi le loro radici. Di quì procede che le Colline cretacee come abbiamo accennato in principio sono naturalmente spogliate di alberi e sembrano condannate ad una squallida sterilità, dove all'incontro le Colline di Tufo, e di altre terre meno dure, e meno spesse della Creta si rivestono da per se di foreste, e verdeggiano amenamente. Per meglio anche comprendere sino a qual segno sia capace d'indurirsi la nostra Creta quando è asciutta abbiamo fatti alquanti Cilindri di Creta, e di altre terre lavorative, e fertili tutti della stessa lunghezza, e della stessa grossezza. Ai capi di detti Cilindri abbiamo legate delle corde, e dopo averli sospesi per un capo abbiamo adattati dei pesi all'altro capo accrescendoli finchè i Cilindri non si strappavano; in questa guisa abbiamo osservato che per istrappare il Cilindro di Creta vi sono bisognate sette libbre in circa, laddove gli altri si sono strappati dopo avervi ad alcuni appesa poco più di una libbra, ad altri poche oncie e qualcuno si è strappato per il proprio peso. Detti Cilindri erano stati ad asciugarsi all'ombra per molti giorni ed il diametro della loro grossezza era di un pollice in circa.

XVIII. Un altra proprietà della nostra Creta che è a tutti ben conosciuta si è quella d'impedire che l'acqua si filtri attraverso di essa. A questa proprietà noi dobbiamo le acque di tanti pozzi e di tante conserve nel fondo delle quali si suole alzare uno strato di Creta per impedire che l'acqua in esse raccolta non filtri attraverso alla terra e si perda. Sogliono ancora i contadini che abitano le Crete fare nei loro campi dei gran cavi ove raccolgono poi le acque della pioggia, e ve le conservano anche nei gran calori dell'estate per abbeverare i bestiami, cosa che nei luoghi arenosi non riesce. Parrebbe a prima vista un fatto veramente strano che la Creta che si lascia così prontamente e con tanta facilità ammollire dall'acqua che la

ritiene per lungo tempo tra le ſue parti non permetta poi alla medeſima di penetrarla e di filtrarviſi a traverſo ſe non aveſſimo ben riconoſciuta in eſſa la proprietà che hanno i ſuoi grani di laſciarſi gonfiar dall'acqua come i pezzi di legno. L'acqua che arriva ſopra una maſſa di Creta ſecca trova dei grani pronti a riceverla e trova dei paſſaggi tra detti grani, che la laſciano avanzare ſino ad una certa profondità. Ma poi ella ſteſſa ſi ſerra detti paſſaggi; perciocchè a miſura che l'acqua vi s'introduce fa rigonfiare come abbiam dimoſtrato i grani della Creta, li diſtende, e li forza a combaciarſi, ed a adattarſi eſattamente gli uni cogli altri, ed a chiuder così il paſſaggio ad altra acqua che ſucceda.

XIX Da queſta proprietà della noſtra Creta di non laſciar paſſare cioè le acque ad una gran profondità ſi deve ripeter la cagione per cui così rare le fontane ſcaturiſcono dalle ſue Colline, e quelle poche che ſi rincontrano ſi vedono ſolamente in quei luoghi ove ſono degli ſtrati di Tufo. Di quì naſce ancora che non potendo come abbiam detto le acque delle pioggie penetrare la noſtra Creta ad una gran profondità ſcorrono eſſe in maggior copia che in altre terre ſulla ſua ſuperficie, la dilavano, e contribuiſcono anche per queſta parte a formare quelli sfoſſati dirupi che ſpeſſo s'incontrano in quel paeſe come accennammo ſul principio di queſto diſcorſo.

XX. Una proprietà ancora molto ſingolare della noſtra Creta ſi è quella di ritenere l'umido molto tempo una volta che eſſa ſe n'è imbevuta, e di aver biſogno di una maggior quantità d'acqua per ridurſi in una paſta molle quanto un altra terra bagnata, e di aſſorbire dall'aria umida più acqua di quello che ne ſia capace di aſſorbire un egual volume di altra terra. L'eſperienze che ci hanno condotti alla ſcoperta di queſta proprietà ſono le ſeguenti.

XXI. Abbiamo fatti tre cubi della ſteſſa grandezza formati dentro la ſteſſa ſcatola; il primo di eſſi era tutto di Creta, il ſecondo era fatto di una paſta formata di Creta e di Rena che in egual doſe furono ben miſchiate, il terzo era tutto formato di Rena, e tutti e tre erano di una paſta ben bagnata capace di ſtare inſieme tanto quanto poteſſero conſervare la figura di cubo che loro ſi era data. La mattina del 15. del Giugno

gno scorso sul mezzo giorno furono esposti detti cubi all'aria aperta di una camera, ove non potesse mai dare il Sole in qualche distanza tra di loro dopo essere stati esattamente pesati.

	once	den.	gr.
Il Cubo di Creta pesava	11.	7.	3.
Quello mischiato	10.	31.	3.
Quello di Rena	10.	7.	1.

Ripesati li stessi Cubi la mattina del 18. detto a mezzo giorno dopo 3. giorni di un tempo sempre umido e fresco si trovò che

	once	den.	gr.
Quel di Creta pesava	9.	36.	2.
Quello mischiato	9.	12.	7.
Quello di Rena	8.	36.	9.

Ripesati i Cubi suddetti la mattina del 20. detto dopo due giorni umidi e freschi si trovò che

	once	den.	gr.
Quello di Creta pesava	9.	2.	3.
Quello mischiato	8.	24.	7.
Quello di Rena	8.	—	9.

Ripesati i Cubi il 22. detto dopo due giorni non caldissimi si trovò che

	once	den.	gr.
Quello di Creta pesava	8.	42.	8.
Quello mischiato	8.	20.	—
Quello di Rena	7.	46.	11.

Il 23. detto a mezzo giorno dopo una giornata calda e secca i Cubi pesavano lo stesso del dì 22. eccettuato quello di Rena che era diminuito di due denari, ma il 25. dopo avere avute alcune ore di sole ambidue i giorni 24. e 25. si trovò che

	once	den.	gr.
Quello di Creta pesava	8.	38	1.
Quello mischiato	8.	16.	—
Quello di Rena	7.	42.	1.

XXII. Bisogna qui avvertire che avendo provato a fare la pasta dei tre Cubi della stessa consistenza sensibile non era possibile staccare pulitamente dai lati della scatola il Cubo di Creta ed il Mischiato quantunque la scatola fosse fabbricata in modo che ciascun lato si potesse staccar liberamente dal Cubo subito che questi fosse stato formato. Laonde fu di mestieri lasciar prosciugar per un giorno la pasta dei due Cubi suddetti avanti di adoprarla, ò sia preparar questa pasta un giorno prima della pasta che doveva servire per il Cubo di Rena; questo sia detto per avvisare i lettori che quando i Cubi furono messi all' esperienza quello di Rena era più molle e di minor consistenza degli altri due; con tutto ciò come si può vedere confrontando l' esperienze surriferite è uscita più acqua dai due Cubi di Creta e Mischiato che dal Cubo di Rena. Tutto questo ci dimostra a bastanza che la Creta ha bisogno di maggior quantità d' acqua per ridursi in una pasta molle quanto una pasta di Rena.

XXIII. Lo scorgere poi dall' esperienze suddette, come da quella del 23. di Giugno, che i Cubi di Creta e Mischiato pesarono lo stesso del giorno avanti, dopo una giornata molto asciutta, e lo scorgere da quella del 25. detto che dai Cubi suddetti per essere stati al Sole uscí maggior copia di acqua che da quello di Rena dimostra sufficientemente l' idoneità che ha la Creta di conservare in se l' umido per più lungo tempo che la Rena, quantunque nei primi giorni uscisse piu acqua dal Cubo di Creta, che dal Cubo di Rena, e s' indurisse ben presto la superficie del primo.

XXIV. Per dimostrar poi che la Creta ben secca assorbisce dall' aria più umidità che la Rena abbiamo fatte le seguenti esperienze. Avendo riconosciuti i Cubi ben secchi & asciutti, e del peso costante del giorno 25. li portammo in Cantina ed il dì 27. di Giugno essendovi stati un giorno intiero fu trovato che erano cresciuti di peso, e che

Quello di Creta pesava - -	once 8.	dan.	42.	gr. 6.
Quello Mischiato - - - - - - -	= 8.	=	20.	5.
Quello di Rena - - - - -	= 7.	=	46.	—

Il

Il 29. di Giugno dopo eſſere ſtati i ſuddetti Cubi due giorni in Cantina fu trovato che

Quello di Creta peſava - - -	once	8.	dan.	44.	gr.	10.
Quello Miſchiato - - - - - - -	=	8.	=	22.	=	7.
Quello di Rena - - - - - - -	=	7.	=	46.	=	7.

Il primo di Luglio dopo eſſere ſtati i Cubi per due giorni in Cantina fu trovato che

Quello di Creta peſava - - -	once	8.	dan.	46.	gr.	8.
Quello Miſchiato - - - - - - -	=	8.	=	24.	=	4.
Quello di Rena - - - - - - -	=	7.	=	47.	=	--.

Il 5. di Luglio dopo eſſere ſtati i noſtri Cubi per quattro giorni in Cantina fù trovato che

Quello di Creta peſava - - -	once	9.	dan.	—.	gr.	9.
Quello Miſchiato - - - - - - -	=	8.	=	26.	=	1.
Quello di Rena - - - - - - -	=	8.	=	—.	=	6.

XXV. Baſti quanto abbiam detto fin quì delle proprietà principali della noſtra Creta eſſendo alcune di eſſe a tutti ben conoſciute, come quella d' indurarſi al fuoco, di vetrificarſi &c. ne ci tratteniamo lungamente a parlare di quel ſale di color di cenere di cui eſſa ſi vede aſperſa in tempo aſciutto, e che ſpariſce quando l' aria è umida mentre dal Sig. Dot. Baldaſſarri è ſtato dimoſtrato eſſer queſto un ſal neutro, che non sveglia alcun ſenſibil tumulto con alcuna ſpecie ne di Acidi ne di Alcalini, e che concorrono alla di lui compoſizione una terra Alcalica, un acido volatile d' indole dello Spirito di ſal Marino, e d'un ſolfo bituminoſo.

XXVI Riportiamo più toſto le eſperienze che abbiamo fatte per vedere l' effetto degli Acidi e degli Alcalini ſu la Creta ſteſſa. L' aceto verſato ſopra una lamina levigata di Creta aſciutta riſveglia in eſſa una furioſa ebullizione. Lo ſpirito di vetriolo vi fa lo ſteſſo effetto, ſolleva la Creta ſubitaneamente in una ſchiuma groſſa e viſcoſa da cui

ſi

ſi vedono ſcappare alcune bolle d'aria, ed in pochi momenti ricade la Creta e precipita laſciando la laſtra ſcabroſa, e reticolata irregolarmente. L'Olio di Tartaro poi non ſolo non produce alcuna effervescenza ſulla Creta, ma quello che è più maraviglioſo difficilmente l'ammolliſce. Abbiamo verſato delle goccie d'olio di Tartaro ſu delle laſtre levigate di Creta ed abbiamo nello ſteſſo tempo gettato delle goccie d'acqua di pioggia ſopra altre laſtre, e ſi è oſſervato che l'acqua ſi tingeva immediatamente del color della Creta, ma l'olio di Tartaro rimaneva traſparente e limpido e per qualchè tempo la Creta ſottopoſta era dura come prima, quaſi fuſſe ſtato gettato ſopra di una pietra; gettato però lo ſteſs' olio ſopra dei pezzi di terra di Purgo oltre una leggiera ebullizione l'ammolliſce immediatamente. Le ſteſſe eſperienze ripetute ſopra di altre terre abbiamo notato che in alcune di eſſe gl' Acidi ſopranominati non producono ebullizione di ſort'alcuna, e che in altre in quelle cioè che ſi chiamano terre graſſe e da lavoro ve ne producono una ben forte ma non così gagliarda come nella Creta. La Creta adunque è una materia più Alcalina delle terre da lavoro che fertili ſi appellano.

XXVII. Si ſono da Noi diſaminate ed indagate le proprietà principali di queſta noſtra terra per potere ſtabilire in qual genere ed in qual ſpecie eſſa vada collocata ſe tra l'Argilla o la Creta propriamente detta; quantunque vi ſia chi confonda la Creta coll' Argilla come fa M. Home nel ſuo ſaggio di Agricoltura con molti altri che di eſſa hanno ſcritto, noi però ſeguiremo la ragionata diviſione delle terre che ci ha data il dotto Profeſſore di Upſal Giovanni Wallerius, e diremo che la noſtra terra non può ridurſi precisamente al genere delle Crete da eſſo deſcritte nella Claſſe 1. Genere 2. della ſua Mineralogia ove egli dice

„ I. Che la Creta e una terra Calcarea, di cui le par-
„ ticelle più delicate ſono farinoſe e ſecche; elleno ſi attac-
„ cano però facilmente alle dita ſe ſi toccano.

„ II. Col fuoco ſi ſcorge che le Crete ſono di una na-
„ tura Calcarea perchè elleno non ſi vetrificano loro ſole
„ ſen-

„ ſenza aggiugnervi qualche coſa , ma biſogna aggiugnervi
„ del ſale Alcali.

„ III. Si diſtende la Creta nell' acqua conſiderabilmen-
„ te, e le da il colore che ſogliono avere le terre Cre-
„ tacee , ed entra in effervefcenza cogli acidi.

Quantunque la noſtra terra abbia alcune delle proprietà della Creta deſcritta dal Wallerius , differiſce però ſommamente in queſto che la noſtra terra ſi vetrifica al fuoco ſenza aggiunta d' alcun' altra coſa come ſanno tutti quelli che aſſiſtono alle fornaci da mattoni e da vaſellami; anzi i mattoni ſteſſi &c. non ſono altro che la noſtra terra in parte vetrificata.

Nè tampoco può ridurſi la noſtra terra al genere delle Argille deſcritte dal ſuddetto Wallerius alla Claſſe I. Genere III, in cui egli dice

„ I. Che le Argille ſono compoſte di parti unite, e ſdruc-
„ ciolevoli, cubiche, o in forma di dado che hanno la pro-
„ prietà di collegarſi le une colle altre.

„ II. Quaſi qualunque Argilla ſi vetrifica al fuoco, ma
„ ſe ne trovano di quelle che reſiſtono alla ſua violenza;
„ altre domandano un fuoco violentiſſimo per eſſer fuſe.
„ Qualunque Argilla ſcoppietta al fuoco avanti di fonderſi,
„ di qui è che il vetro che n' è prodotto è pieno di bolle
„ e di ſchiuma.

„ III. L' Argilla non fa effervefcenza nè coll' acqua forte
„ nè con alcun' acido ſe non ſia meſcolata con delle par-
„ ticole impercettibili di terra Calcarea.

„ IV. Tutte le ſpecie di Argille divengono nell' acqua
„ molli, tenaci e proprie ad eſſer lavorate, ma non ſono
„ ſuſcettibili di una grande eſtenſione e gonfiamento.

La noſtra terra al contrario oltre all' eſſer ſuſcettibile di una grande eſtenſione e gonfiamento come abbiamo dimoſtrato dal Paragrafo quarto ſino al Paragrafo diciotto. fa anche una ſenſibiliſſima effervefcenza cogl' Acidi come ſi è fatto vedere al Paragrafo ventiſei. La noſtra terra adunque non è nè la Creta, nè l' Argilla di Wallerius. Ella è bensì la Marna di Wallerius, il quale al genere quarto parlando della Marna dice.

„ I.

„ I. Quando la Marna è pura compatta e ſaponacea,
„ le ſue particole più delicate ſono ordinariamente fine e
„ dolci al tatto, ma ſiccome le Marne ſono meſcolate per
„ la maggior parte con le Argille e con le Crete di ſopra
„ deſcritte ſi trovano comunemente ineguali, e ruvide al
„ tatto

„ II. La Marna s' induriſce al fuoco al ſegno che ſe ne
„ cavano delle ſcintille percuotendola coll' Acciaro. Ve n' ha
„ di quelle che ſi cambiano in un vetro mezzo traſparente,
„ e mezzo opaco, nel quale non ſi vedono bolle, ma è
„ compatto e ſerrato.

„ III. Ogni Marna fa efferveſcenza con l' acqua forte, e
„ con gli altri acidi, ciò che manifeſta la preſenza di una
„ terra Cretacea.

„ IV. Se ſi ſtempra la Marna nell' acqua ſe ne troverà
„ di quella che ſi laſcia lavorare, e altra che non può eſſer-
„ lo, benchè eſſeno ſembrino egualmente tenaci e graſſe al
„ tatto; queſto dipende dal più o meno d' Argilla che vi
„ è meſcolata.

La noſtra terra adunque è una Marna meſcolata di Creta, e di Argilla, mentre eſſa non è così morbida al tatto come la Marna pura, la terra di Purgo, che anch' eſſa (come oſſerva lo ſteſſo Wallerius alla ſpecie 21.) è una ſpecie di Marna, i Boli e le altre terre ſaponacee come coll' eſperienza ciaſcuno può convincerſene. Eſſa s' induriſce moltiſſimo al fuoco, e ben ſpeſſo veggiamo cavar delle ſcintille dai mattoni con i ferri dei cavalli. Baſta andare ad una fornace di mattoni, e di Vaſellami per vedere dei pezzi della noſtra terra da un fuoco un poco più violento dell' ordinario vetrificati, denſi, peſanti e poco traſparenti per accorgerſi dell' eſiſtenza in eſſa dell' Argilla di Wallerius. Fa grande efferveſcenza cogli Acidi come ſi è detto al ſopracitato Paragrafo ventiſei per moſtrare che in eſſa vi è una buona parte della Creta Calcarea dello ſteſſo Wallerius. In fine è duttile e ſi laſcia lavorare in Mattoni, ed in Vaſellami benchè ve ne ſia di quella che non è molto opportuna per detti lavori eſſendovi in eſſa troppa Creta e poca

ca Argilla cosa che la rende capace piuttosto di sfarinarsi all'aria, e di calcinarsi che d'indurire e di vetrificarsi.

Ecco pertanto dimostrato che le terre dell' agro Sanese comunemente chiamate Crete non sono altro che vere Marne una mescolanza cioè di Creta propriamente detta, e di Argilla consistendo la differenza delle loro diverse Specie in questo solamente che alcune contengono più di Argilla, ed altre meno; quelle che contengono più di Argilla oltre all' essere più proprie per lavorarle in Mattoni &c. abbiamo osservato ancora essere le più sterili, dove al contrario quelle nella di cui composizione vi entra più di Creta che di Argilla e che fanno per conseguenza maggiore effervescenza cogli Acidi sono meno sterili e più proprie per l' Agricoltura.

Lusingandoci d' aver bastantemente mostrata la natura della nostra Creta, (1) passeremo a trattare della Vegetazione delle piante come sul principio ci siamo proposti di fare.

C A P. II.

Della Vegetazion delle piante.

§. I. Non crediamo opportuno di diffonderci lungamente sull' argomento di questo Capitolo dopo che tanti Filosofi e Naturalisti di gran nome hanno scritto dei volumi in questa materia. Le esperienze per tanto, e le ragioni che qui riporteremo non saranno tutte le nostre, ma la maggior parte di Van Helmont il Padre, di Roberto Boyle, di Hales, del celebre Woodward, di Mr. Eller, di Mr. Bonnet, di Mr. Du-Hamel du Monceau, e di alrri accreditati scrittori. Ci sarebbamo anche volentieri dispensati dal trattare questo argomento, se egli non avesse avuta una troppo

 stretta

(1) Siccome in questo luogo così ancora in molti altri nei seguenti Capitoli lasceremo il nome di Creta alla nostra terra perchè ella è conosciuta nel nostro Paese soltanto con questo nome, e non con quello di Marna che giustamente come abbiamo dimostrato le converrebbe.

ſtretta conneſſione con quello che ſiam per dire nel Capitolo ſeguente, e ſe quello che ora diremo non foſſe per gettare un gran lume sù di ciò che diremo in avvenire; procureremo per altro di uſare di quella brevità che ci potrà accordare la chiarezza.

II. Molti Filoſofi han creduto che queſto Elemento liquido e traſparente che chiamaſi acqua ſia quegli che forma per la più gran parte la baſe, o la materia ſolida, e corporea nei tre Regni della natura; che l' acqua formi quella de' Vegetabili fu ſoſpettato fin dall' antico Filoſofo Talete, ed il gran riſtauratore della Filoſofia naturale il Cancelliere Bacone n'era convinto, e adottava queſto ſentimento; Van Helmont il Padre l' ha provato coll' eſperienza fatta con un ſalice che egli fece creſcere ad una groſſezza conſiderabile innaffiandolo ſolamente coll' acqua comune ſenza che la terra del vaſo nel quale l' albero era piantato diminuiſſe col ſuo peſo; queſto fu confermatto con delle eſperienze ſimili da Roberto Boyle, & il Celeb. Woodward ne ha fatte diverſe altre che egli comunicò all' Accademia Reale di Londra.

III. Noi ſteſſi abbiamo allevate delle piante in un vaſo in cui non vi era che del Criſtallo peſto in vece della terra innaffiandole ſolamente con dell' acqua comune; lo ſteſſo ha fatto il Celeb. Micheli.

IV. A queſte eſperienze ha aggiunte Mr. Eller le ſeguenti.

Egli preſe dell' acqua di fontana la più pura che egli poteſſe trovare, e per aſſicurarſi di vantaggio della ſua vera purità la fece diſtillare adagio adagio a un lambicco di vetro a bagno Maria; con queſto mezzo tutto ciò che vi era di eterogeneo ſi posò nel fondo del lambicco, e non colò nel recipiente che un acqua perfettamente purificata.

V. Con queſt' acqua egli fece la prova della vegetazione avendo poſti in molti fiaſchi di vetro dei ramoſcelli d' Albero, e delle cipolle di fiori, che preſto cavarono i loro rami, foglie, e fiori, benchè non aveſſero altro nutrimento che l' acqua purificata nella maniera ſuddetta. Non gli fu difficile allora determinare la quantità, o il peſo di terra che l' acqua aveva fornito per accreſcimento dei rami. Perchè

chè avendo trovato il peso della terra, che un ramoscello (che pesava per esempio un oncia) rese dopo la sua combustione e calcinazione; adunque se un altro ramo del medesimo peso, e della stessa specie pesava dopo una tal vegetazione l' altr' e tanto più, ò meno, era facile di determinare allora che la metà delle parti terrestri che egli conteneva era stata prodotta dall' acqua del fiasco.

VI. Da queste esperienze Mr. Eller fu convinto che l' acqua forniva la terra come la base della solidità di tutti i vegetabili; dello stesso sentimento è il Celeb. Wallerius, il quale dice nella sua Hydrologia §. 1. observ. 1. 2. che l' acqua produce sempre della terra e che bisogna convenire che i minerali, e gli animali prendono il loro accrescimento dall' acqua.

VII. Vi rimane però una gran difficoltà da sciogliere; d' onde cioè tiri la sua origine questa parte infiammabile, oleosa e resinosa che si trova nelle piante. Mr. Eller ha risposto alla difficoltà con delle esperienze. Egli aveva osservato, che la rugiada, e l' acqua di pioggia raccolte nell' estate e serrate ben bene in bottiglie di vetro cominciano col tempo ad intorbidarsi e depongono a poco a poco nel fondo una materia torba e densa. Dopo aver egli gettata via l' acqua che soprastava a detta materia gettò questa materia in una storta, e messala al fuoco vide alzarsi dentro di essa delle nuvolette biancastre che nel Recipiente si convertirono in una specie di spirito acido, che fu seguito in appresso da un poco d' olio, o balsamo rossiccio che scendeva lungo il collo della storta. Riflette per altro che la rugiada, e l' acqua di pioggia potrebbero in cadendo abbracciare e portar seco questa materia infiammabile di cui l' aria è sempre ripiena, e che risiede nei vapori che si alzano contiuuamente dalla terra all' occasione della combustione, e della putrefazione dei vegetabili e degli animali.

VIII. Per toglier questa difficoltà Mr Eller ricorse di nuovo all' acqua di fontana, e dopo averne distillata una buona quantità a bagno Maria per ben due volte, quando egli fu persuaso che quest' acqua fusse un liquido assai omogeneo ed elementare, la pose in due vasi di vetro ben ser-

rati, e tenuti detti vasi al Sole nel cuore dell' Estate per molte settimane osservò ben presto che quest' acqua che in principio era così chiara e trasparente cangiava insensibilmente di colore, e cacciando delle piccole vessiche ed una schiuma sottile alla superficie ella diveniva un poco verdastra nel fondo, e meno trasparente.

IX. Fatta distillare l' acqua suddetta a bagno Maria finche non fusse escita tutta l' acqua pura e limpida, restò finalmente nel fondo del lambicco una piccola quantità d'un liquore torbo e meno trasparente. Posto questo liquore in una storta col darle varj gradi di fuoco dopo essere uscita dell' umidità si alzarono al solito delle nuvole biancastre, uscì dell' olio un poco rosso tal quale come quando egli distillò l' acqua di pioggia e di rugiada in certo modo putrefatta. Ved. anche Borrichio in Hermeto Egyptiaco.

X. E' chiaro adunque che i raggi del Sole cagionano nell' acqua un cangiamento essenziale per mezzo di una specie di fermentazione in cui la pongono, che fa nascere nell' acqua i due principj si necessarj alla produzione delle piante. Chi sa che il sale ritrovato nell' acqua non sia quell'acido universale sospettato da tanti Filosofi che si genera in essa dalla forza dei raggi solari e che combinato con diverse terre forma i diversi sali come l' Allume, il Vetriolo, il Sal-comune &c.?

XI. Un osservazione molto volgare può servir di conferma di quanto abbiamo detto fin qui. Noi vediamo che l' accrescimento e la produzione dei vegetabili non succede che nella stagione dell' anno in cui il Sole causa un certo grado di calore che è sufficiente per operare nell' acqua gli effetti suddetti.

XII. Basta leggere la Statica dei vegetabili di Hales per vedere quanto sia grande la traspirazione delle piante, e di quanto gran nutrimento per conseguenza abbiano bisogno particolarmente nei gran caldi. Questo dimostra sufficientemente la velocità prodigiosa con la quale l' umido, o il sugo ricevuto dalle radici scorre per i tubi cilindrici d' una pianta, e per conseguenza lo sfregamento considerabile dell acqua colle pareti dei tubi cilindrici suddetti ai quali si de-

ve attaccare una quantità della terra in cui sempre l' acqua si converte come abbiamo di sopra veduto. Anzi se si agiti un poca d' acqua in un mortaio di vetro con un pestaglio par di vetro, questa s' intorbida, diventa viscida ed alla fine si converte in una terra estremamente delicata. Vi sono stati anche dei Fisici i quali hanno riempiute delle boccie di Cristallo con dell' acqua passata al Lambicco per ben 40. volte e dopo averle sigillate ermeticamente le hanno adattate alla ruota d' un mulino o ad altra macchina; dopo 4. o 6. mesi hanno ritrovata l' acqua suddetta convertita per la maggior parte in una terra sottilissima, o in una materia tartarosa aderente alle pareti delle boccie.

XIII. Con questa specie di Metamorfosi vale a dire per la conversione dell' acqua in una materia terrestre ogni pianta acquista la sua solidità, e la sua base; tutto questo potrebbe servire per dimostrare che la terra d' onde le piante scappano per acquistar poi la loro perfezione nell' aria, non contribuisce in conto alcuno al loro accrescimento se non in quanto ella riceve e conserva nel suo seno l' acqua nutrice che la pioggia fornisce, e che il Sole feconda per somministrarla poi alle radici le quali aumentano in numero sotto terra a misura che la pianta si accresce per prenderne la quantità necessaria al suo sostentamento, e per stabilirsi ed attaccarsi fortemente al luogo ove ella è nata. Una terra adunque capace di ritenere l' acqua in una dose convenevole e sciolta abbastanza da lasciarsi penetrare facilmente dalle radici sarà sempre un ottima terra per la vegetazione.

XIV. Quantunque in generale le piante crescano in una stessa maniera, e che l' acqua preparata e fecondata dal calore e dai raggi del Sole sia il loro nutrimento comune, tuttavia elleno si distinguono quasi tutte per la loro figura, e per altre qualità differenti che con i nostri sensi vi discuopriamo. Pare molto verisimile pertanto che l' Autore della natura abbia posta questa differenza nel seme di ciascuno individuo per la produzione delle specie innumerabili che richiede la perfezione di questo Globo che abitiamo. Fisici abilissimi hanno mostrato che ciascun seme contiene la delineazione intiera di una pianta, o di un albero in compen-

pendio; l' acqua o sia sugo che entra nelle piante non fa altro che sviluppare colla sua circolazione questi piccolissimi stami, ed ingrandirli convenevolmente.

XV. A riguardo poi alle altre differenti qualità che discuopriamo nelle differenti piante non sono mancati di quelli che hanno creduto che non solamente vi sono nella terra dei sughi differenti per il nutrimento di ciascuna pianta, ma che ancora in ciascun sugo che ad una pianta conviene vi sono delle sostanze particolari per formare ciascuna parte d'una stessa pianta, e che essendovi della differenza tra 'l sapore della polpa di una pesca, e quello della mandorla che si trova dentro il nocciuolo, han creduto che fosse necessario che nel sugo che entra nel pesco vi fossero tanti sughi particolari e distinti per nutrire ciascuna parte del medesimo.

XVI. Non è difficile il dimostrare che le piante si nutricano tutte d'uno stesso sugo, imperciocchè se fosse diversamente, e che ex. gr. la Lattuga prendesse dalla terra un sugo differente da quello che prende la Cicoria, è chiaro che ponendo un cesto di Lattuga tra dei cesti di Cicoria, questa Lattuga verrebbe più grande che se si ponesse tra altra Lattuga; le osservazioni però ci fanno vedere quotidianamente ciò esser falso. Per provare ancor meglio questa proposizione con un esperienza, prendete un vaso da Giardino in cui vi sieno 7., o 8. libbre di terra e seminatevi quella pianta che volete, ella troverà in questa terra, e nell'acqua che voi impiegherete per innaffiarla tutti i principj che saranno convenevoli al suo nutrimento; quando essa sarà arrivata alla sua perfezione smuovete un poco la terra del vaso e seminatevi un altra specie di pianta, innaffiatela ed essa vi maturerà, così potrete successivamente allevare in questa stessa terra tante specie di piante quante voi vorrete. Ma se i sali, gli olj ec. di ciascuna di queste specie fossero differenti gli uni dagli altri, bisognerebbe, che tutti questi principj esistessero in questo poco di terra, il che è impossibile, perchè quando ciascuna di dette piante allevate nel vaso non dessero che un oncia tra sale, terra, e olio, coll'allevare successivamente nella terra del vaso delle piante si averebbe un prodotto di sale, terra, e olio che eccederebbe di molto il peso della terra del vaso, il quale si sa che ri-

rimane sempre lo stesso. Si rubano bensì al contrario le piante il sugo nutritivo colle loro radici, rubandolo le più forti alle più deboli, come si conosce se si seminino delle piante troppo vicine, mentre allora quelle che sono più vigorose rubano il sugo alle più deboli, le quali qualche volta periscono, e tutte insieme non vengono così belle e così grandi come quando si pongono i semi più lontani, e ad una proporzionata distanza.

XVII. Il sugo adunque nutricante comune a tutte le piante si modifica negl' organi delle medesime e prende nelle di loro viscere differenti qualità. Tutti gl' innesti provano e confermano questa proposizione. In un Giardino di Firenze abbiamo veduto in un vaso una pianta di limone che oltre ai limoni portava i fichi, e le uve con i loro respettivi sapori e figure, prova manifesta che il sugo che passa a traverso al piede del limone si è modificato differentemente passando negli organi del fico, e della vite.

XVIII. Per la stessa ragione pare anche verisimile che gli organi delle piante diano al sugo loro le modificazioni che formano le differenti parti di un medesimo frutto. Se ci si domandasse in qual maniera uno stesso sugo può servire alla formazione ed al nutrimento del legno del nocciuolo, della mandorla, e della polpa di una pesca, noi domanderemo per la stessa ragione al più celebre Anatomico come mai il Chilo che è il sugo degli animali può formare la sostanza del cervello, i nervi, le membrane, la carne, le ossa ec.; queste operazioni dipendono da un Meccanismo sì fino, e sì delicato che si è nascosto fin quì alle ricerche dei Fisici i più attenti.

XIX. Sicuramente non vi è parte alcuna nei Vegetabili che noi ci possiamo vantare di conoscere perfettamente; Mr. Grew, Malpighi, e Du-Hamel, e quasi tutti i Fisici non hanno saputo conoscere nella superficie delle radici altra cosa che un corpo spugnoso, che sembra ammettere indifferentemente tutti i sughi che si presentano. Se questo è bisogna che i sughi si modifichino nelle viscere delle piante come meglio lo dimostrano le piante allevate nell'acqua pura. Mr. Du-Hamel dice di avere allevate nell'acqua purissima delle piante capillari, delle cipolle di fiori, differenti legumi, e persino degl'

Al-

Alberi; e pure queste piante, dice egli, hanno trovato in quest' acqua limpidissima di che fornire l' odor penetrante del Balsamo, il sapore dolce delle fave, l' acrimonia della Quercia, l' amarezza delle mandorle, la viscosità dei bottoni del Castagno d'India e per l' Analisi Chimica egli ha ritirati da queste piante li stessi elementi come da quelle che sono state allevate nella terra. Noi ancora abbiamo fatte in circa le stesse esperienze coll'allevare nella pura acqua molte specie d' Orchide, le quali dopo aver loro nettate le radici da ogni terra le abbiamo poste in varie caraffe di vetro ripiene di acqua in cui non solo hanno perfettamente fiorito, ma tirati eziandio alla perfezione i loro frutti. La semplicità di questo principio nutricante ci pare che debba servire di gran peso per istabilirne vie più l' opinione, e ci pare che sia più conforme alla grandezza, ed alla maniera di operare del suo Creatore.

XX. All'identità del nostro succo nutricante si potrebbe fare la volgare obiezione facendo osservare che certe terre sembrano essere più proprie delle altre per il nutrimento di certe specie di piante. Una tal terra si potrebbe dire è propria per la segala, una tal'altra per il grano, un'altra per l' orzo, un'altra per i Prati concludendo che questo dipende dal trovarsi in questa meglio che in altre i sughi nutricanti quelle piante; l'osservazione è giusta, ma la conseguenza è malissimo tirata.

XXI. Rispondendo a questa obiezione Mr Du-Hamel oppone osservazione ad osservazione sembrandogli piuttosto che una stessa terra può nutrire indifferentemente ogni sorta di piante. Si potrà allevare, dice egli, una pianta di Thimo che ama ordinariamente i terreni secchi, se si pianta in una terra di palude trasportata in una montagna; nella stessa guisa si potrà allevare un cesto di giunco su' della terra presa sopra una montagna purchè si trasporti in una palude. In questo caso adunque non dipende dalla natura della terra che il Thimo cresca naturalmente su' le montagne, ed il giunco nelle paludi, ma dipende dalla natura delle piante, perchè il giunco esige più acqua che il Thimo il quale perirebbe in una terra troppo umida.

XXII. Oltre a ciò i Botanici sanno che tutte le piante non solamente della nostra Zona temperata, ma ancora quelle delle Glaciali, e Torride sussistono nella terra del nostro clima

ma purchè ſi tengano in quel grado di calore e di umidità che alla loro ſpecie conviene; con queſta condizione la buona terra ſembra convenire a tutti i vegetabili; in fatti le piante che ſuſſiſtono in un cattivo ſuolo creſcono poi con un vigore ſtraordinario allorchè ſi trovano in una terra fertile.

XXIII. Intanto non ogni terra conviene ad ogni pianta, inquanto alcune come quelle che fanno delle grandi produzioni hanno biſogno di una più grande profondità di terra buona vale a dire di una terra ſciolta abbaſtanza da laſciar penetrare molto addentro le loro radici; laddove quella che non ha che un mezzo piede di profondità può nutrire le piante di cui le radici non ſi eſtendono molto in dentro, come ſono molte piante annuali; una tal profondità per altro non ſarebbe capace di ſomminiſtrare ſufficente nutrimento agl' Alberi e ad altre piante; ed ecco perchè certe piante vengono meglio in certe terre che in certe altre.

XXIV. Quelli che ſoſtengono la diverſità nei ſughi nutricanti le differenti piante ſoggiungono che tutti i Coltivatori ſi accordano in penſare che è coſa vantaggioſa ſeminare ſucceſſivamente in una ſteſſa terra differenti produzioni come il grano, poi l' orzo, la vena, i Piſelli, il miglio ec. con queſto cambiamento di ſemi ſi viene a tirare da una ſteſſa terra differenti raccolte ſucceſſive ciò che non ſi potrebbe fare ſe vi ſi coltivaſſe coſtantemente la ſteſſa ſpecie di biada.

XXV. Convenendo del fatto Mr. Du-Hamel fa oſſervare che ſe l' orzo non veniſſe bene dopo il grano, ſe non perchè la terra aveſſe conſervato per il nutrimento dell' orzo la ſpecie di ſucco che gli conviene, ne ſeguirebbe che ſi potrebbe ſperare una buona raccolta di grano che foſſe ſtato ſeminato ſu' una ſtoppia d' orzo per la ragione che l' orzo non averebbe conſumato i ſughi che convengono al grano. Tuttavia la raccolta del grano ſarebbe cattiva, perchè il grano non vi riuſcirebbe ſe la terra ove foſſe ſtato l' orzo non foſſe ſtata prima preparata per alcuni buoni lavori; in luogo che l' orzo meno delicato, e che non ha biſogno di tanto nutrimento rieſce paſſabilmente bene in un campo che non ha avuti che due lavori. Queſta biada per altro ſarebbe delle produzioni maraviglioſe ſe ſi ſeminaſſe in una terra preparata come per il grano. In ol-

oltre se ciascuna pianta non tirasse da un campo se non che i sughi proprj alla sua specie si potrebbe sopprimere l'anno del Maggese, e seminare nel primo anno del grano, nel secondo dell'orzo, nel terzo della vena, nel quarto dei piselli ec. finchè la terra non ha recuperato quel sugo proprio per il grano per seminarvelo in appresso. Si converrà però che con questo metodo continuato senza interruzione per un numero d'anni non si otteranno quelle raccolte che si ottengono dal Maggese, mentre in quest'anno di riposo si danno alla terra i lavori che sono necessarj per dividerla, ridurla capace di essere penetrata facilmente dalle novelle radici, e renderla idonea ad ammetter facilmente l'umidità nel suo seno, e per far perire le cattive erbe che toglierebbero il nutrimento al grano quando insieme con esso vegetassero.

XXVI. Un altra osservazione che si allega ancora per provare che le piante di differenti specie non tirano tutte lo stesso sugo dalla terra si è che una terra magra, che si lascia incolta, e che si copre di erbe a capo ad alcuni anni è in istato di dare alcune raccolte assai buone, nella stessa guisa si fanno delle buone raccolte col rompere i prati senza soccorso dei concimi, trovandosi queste terre, in luogo di essere spossate dall'erbe che hanno prodotte, assai simili alle terre nuove.

XXVII. Il vedere che i grani riescono perfettamente nei prati dissodati è probabile che dipenda dal non essersi nutrite l'erbe dei prati che nella superficie della terra, essendo rimasta poi al disotto delle loro radici una terra nuova che è anche migliorata per le foglie e per le radici che ci sono marcite. Il Trifoglio, e il Lupinello devono essere eccettuati però da questa regola, poichè queste piante profondano molto in terra le sue radici, e può darsi che siccome elleno cercano il loro nutrimento a una gran profondità, non solo non spossano la superficie della terra, ma al contrario la ingrassano colle loro foglie che vi cadono, e vi marciscono e dividono la terra col penetrarla come si disse colle loro radici; così la terra diventa più propria per nutrire delle piante che domandano molto sugo, ed è per questa ragione che nelle terre forti ed argillose si sogliono fare dei prati artificiali per romperli poi a capo ad alcuni anni, e seminarvi le fave ed i grani che così bene vi riescono.

XXVIII.

XXVIII. La confeguenza più naturale adunque che fi può tirare da quefte e fimili offervazioni fi è che le piante non sfruttano punto la terra, e che elleno non fi nuocòno che nel tempo che infieme vegetano, rubandofi quella umidità che fa il loro nutrimento comune.

XXIX. I fautori della diverfità nei fughi nutritivi delle piante fanno anche la difficoltà perchè mai di due alberi della fteffa fpecie uno piantato in un terreno magro, e l'altro in un terreno graffo, il primo *cæteris paribus* produce i fuoi frutti più faporiti benchè più piccoli di quello che è piantato in un terreno graffo, che li produce più infipidi benchè più groffi.

XXX. A quefta difficoltà fi rifponde facilmente con quel che abbiam detto fin quì. Un terreno graffo come ognun fa è fempre più frefco e più umido d'un terreno magro, per quefta ragione una maggior quantità d'acqua egli potrà fomminiftrare alla pianta, di quello che ne poffa fomminiftrare un terreno magro, quindi la pianta ed i frutti del terreno graffo faranno più grandi della pianta, e dei frutti del terreno magro; or con gradi eguali di calore i raggi del Sole averanno maggiore azione e penetreranno più facilmente nell'interno di una dofe minore d'acqua che in una più grande, e lo fviluppamento del fale e dell'olio che fi fa per mezzo del caldo farà più grande *cæteris paribus* nella dofe minore d'acqua, o fia nel frutto più piccolo, che nella maggiore. La verità di quanto diciamo vien confermata dall'offervare che quando la ftagione va molto calda ed afciutta anche i frutti della terra graffa fono più faporiti di quando la ftagione è frefca e umida; nella fteffa guifa i frutti dei terreni magri fono meno faporiti quando la ftagione è umida di quando va calda ed afciutta. Di quì nafce ancora che in una fteffa pianta quei frutti, i quali fono efpofti ai raggi del Sole più degli altri, oltre al maturar più prefto fono anche più faporiti e di più bel colore di quelli che fono aduggiati.

XXXI. Quantunque, come ci lufinghiamo ormai di aver dimoftrato, tutte le piante fi nutrifcano dello fteffo fugo, ve ne fono però di quelle che ne amano più, e di quelle che ne amano meno; quelle che hanno la più forte trafpirazione, ed i loro canali molto larghi non crefcono che ftando fempre nell'

Nn 2 ac-

acqua, come i giunchi, le ſtiance ec., altre amano un terreno molto umido, come i Salici, gli Oppj e molte altre piante che in un terreno più aſciutto perirebbero; altre poi periſcono in un terreno un poco troppo umido o ad una ſtagione troppo piovoſa, e ad eſſe ſuccede come ad un animale che prende più cibo di quello che conviene al ſuo temperamento, divengono del bello malaticcie, perdono il loro colore naturale e per una ſpecie di putredine periſcono alla fine, e ſi perdono; altre finalmente non amano che un terreno molto ſecco, come i Capperi. Tutta l'intelligenza adunque dell' Agricoltore per far venire felicemente una pianta del ſuo Clima conſiſte in porla in una terra che ritenga una doſe d'acqua proporzionata al biſogno ed all'indole della pianta che vuole allevare, o di porre a forza d'induſtria la terra che poſſiede in una ſituazione da poter ritenere queſta tal doſe d' acqua e da laſciarſi penetrare facilmente dalle radici perchè queſte ne profittino e ſe ne imbevano.

XXXII. I Concimi ſono ſtati in tutti i tempi riconoſciuti per opportuniſſimi a promuovere la vegetazione; queſti oltre al ritenere naturalmente una certa umidità che eglino aſſorbiſcono da per tutto e dall'aria e dalla terra ed al dare per la loro leggerezza un facile paſſaggio alle tenere radici delle piante, facilmente ancora riſcaldando tengono così i pori delle radici ſempre aperti, e con queſto loro calore aiutano quello dei raggi del Sole a far ſalire più agevolmente l'acqua nelle piante ed a promuovere la vegetazione. Queſta è apparentemente la ragione per cui le piante che così creſcono fanno i loro ſteli più lunghi di quelli che creſcono nella pura terra non concimata. L'umidità, che abbevera le radici delle prime continuamente, fa che tutte le parti della pianta conſervino più lungo tempo il grado di fleſſibilità, e di mollezza che loro permette di creſcere, e le radici ſteſſe penetrando più facilmenſe come ſi è detto in una terra concimata vi ſi dividono, e ſuddividono, e da queſta moltiplice ſuddiviſione di radici procede ancora la grandezza della pianta, e lo ſviluppamento di un più gran numero di germi e di ſteli. Per altro anche i concimi biſogna che ſieno dati alle piante in una doſe conveniente, mentre un concime troppo abondante è capace di danneggia-

giare le piante o per il troppo umido che egli prende in una ſtagione piovoſa, o togliendolo e ſucchiandolo alle radici ſteſſe in una ſtagione troppo aſciutta o ſvegliando una troppo grande fermentazione, e un calore capace di guaſtare e ſcomporre la teſſitura delle radici ſuddette.

XXXIII. Baſta quel che abbiam detto fin quì ſu' la vegetazione delle piante per ciò che vogliam dire nel Capitolo ſeguente; onde non parleremo nè dell' uſo che elleno fanno delle foglie, nè della circolazione del ſugo, nè della loro traſpirazione, nè della neceſſità dell' aria per vegetare eſſendone ſtato abbaſtanza parlato e dall' Hales, e dal Linneo, e da Grew, e da Hook, e da Dedu, e da molti altri valenti Botanici, e Naturaliſti.

C A P. III.

Della vegetazione delle piante nella Creta, e del modo di renderla fertile.

§. I. DOpo quanto ſi è detto nel Cap. I. ſu' la natura della Creta, e dopo avere eſaminato le ſue qualità ad una ad una per poter rinvenire quale ſia quella che la rende così ſterile ed infruttuoſa non ci è ſtato molto difficile il diſcuoprie finalmente che la durezza della medeſima quando ella è aſciutta ſia la vera cagione della ſua apparente ſterilità. Gli Animali certamente che non ſono fiſſati in un luogo poſſono andare a cercare il loro nutrimento in tutti quei luoghi ove ſperano di poterlo trovare; ma le piante non eſſendo dotate del moto progreſſivo degli Animali hanno ricevuto dall' Autore della Natura qualche coſa di equivalente; a forza di allungare e diſtendere le loro radici ſi procurano da una maggior quantità di terra quel ſoſtentamento o quell' umore che alla loro ſuſſiſtenza ed al loro accreſcimento conviene: „ Ma „ quando, dice Mr. Du-Hamel *Elem. d' Agric. lib.* 1. *Cap.* 2. le „ radici incontreranno dei terreni duriſſimi, i progreſſi degli „ Alberi, e delle piante vivaci ne ſaranno ritardati e le piante annuali vi periranno. „ In fatti baſta dare un occhiata alle Colline di quel paeſe che chiamiamo volgarmente la Creta

ta, noi vedremo generalmente che quei pochi alberi che vi s' incontrano sono piccoli assai e stentati, nella stessa guisa i grani, e le altre biade, e tutte le piante annuali non vi crescono mai a quell'altezza alla quale sogliono pervenire nelle terre ordinarie. Le radici di dette piante non potendo distendersi molto e penetrare la nostra terra, non possono tirare dalla medesima tutto quel nutrimento che è necessario per condurle alla debita grandezza ed alla loro perfezione. In quegli anni per altro che le pioggie sono spesse, e le stagioni vanno molto umide e poco calde, allora i grani e le altre biade crescono nella Creta quanto nelle altre terre, e le raccolte che vi si fanno sono abbondanti quanto quelle che si fanno nelle buone Campagne. Da questi dati sicuri ed a tutti ben noti vie più si ricava, che la durezza della nostra Creta quando è asciutta è la vera cagione della sua apparente sterilità; questa fa sì che quelle poche radici ancora che la penetrano non sono alla portata di profittar facilmente delle rugiade, dei benefici raggi del Sole, e degl' influssi dell'aria.

II. Quanto abbiamo accennato fin quì ci fa manifesto che tutto l'artifizio necessario per correggere l' apparente sterilità delle nostre Crete si riduce a trovare il modo di renderle penetrabili dalle radici delle piante, e a toglier loro quella durezza che esse acquistano quando si asciugano; tutto quello eziandio che fin ad ora han fatto gli Agricoltori di quel Paese pare che abbia avuto questo stesso oggetto. Le frequenti lavorazioni colle quali procurano di rompere e di preparare questa terra, i concimi che le danno, e il seminar che fanno il lupinello ed altre erbe acciocchè con le loro forti radici la dividano, e colle sue foglie la ingrassino, che è lo stesso, sono i mezzi che eglino han creduto fin quì i più opportuni per rendela fertile, e propria per le piante frugifere.

III. Ai mezzi accennati che si praticano utilmente da molti noi crediamo opportuno di aggiungere quello di mescolare e spargere su' le Crete suddette altre terre disciolte come le arene, i tufi, le sabbie, le pietre Calcaree, i testacei, e simili altre cose. Mr. Du-Hamel al Lib. 2. Cap. 2. così si esprime: „ Ma quello che prova quanto sia vantaggioso nelle terre „ forti di facilitare il passaggio dell' acqua, dei raggi del Sole,

„ e

„ e delle radici si è che qualche volta si accresce la loro fer-
„ tilità mescolandovi della Sabbia in luogo del concime; la
„ Sabbia non fornisce certo alcuna sostanza, ma impedendo
„ alle molecule di riunirsi un poco troppo produce i buoni ef-
„ fetti che noi desideriamo „. I frequenti lavori e gli altri mezzi che continuamente si praticano contribuiscono sicuramente come si è detto a dividere le Crete e a prepararle per la vegetazione, ma ritenendo esse sempre la loro natura ben presto s'induriscono di bel nuovo o per il calpestìo dei bestiami o per le pioggie, come succede a tutti i terreni forti i quali prestamente induriscono, siccome a tutti è noto, se piova spesso sopra li medesimi. All'incontro poi il mescuglio delle terre sciolte, e fa loro in certo modo mutar natura e tiene divise e disciolte le loro parti fino a tanto che non sia stato portato via dalle piogge quello strato di Creta che con questo metodo è stato megliorato.

IV. Abbiamo veduto al Cap. I. come l'acqua non discende nella Creta che poco profondamente, e al Cap. II. abbiamo dimostrato quanto sia necessaria l'acqua per la vegetazion delle piante. Dividendo pertanto e disgiungendo le particole della Creta col miscuglio della Sabbia delle pietre ec. sarà più facile a questo nutritivo e benefico elemento di discendere ad una maggior pronfondità e di andare ad alimentare quelle tenere radici che anch'esse più facilmente vi saranno penetrate, così la vegetazione verrà promossa e le piante giugneranno finalmente alla loro ordinaria grandezza, e perfezione.

V. S' incontrano sparse per le Crete delle Colline intiere e degli strati di tufo, di pietre e di terre arenose, come si disse al Cap. I. scorrendo pertanto quel paese si trovano sovente dei piccoli piani di fondo cretaceo ai quali resta vicina qualcuna delle dette Colline tufacee: in questi piani si vedono sempre le più belle biade che altrove e anche nel più caldo dell'estate son rivestite di erbe, e verdeggiano alquanto. Nel girar che abbiamo fatto per la Creta, ad oggetto di far delle osservazioni c' imbattemmo una mattina in un pezzo di terreno vicino a Mociano che all'occhio sembrava pura Creta, ma che era tutto rivestito di macchie e di roghi; ci sorprese sul bel principio il vedere i roghi

che

che hanno bisogno di serpeggiare sotto terra colle loro radici, e di estenderle assai, ci sorprese dissi il vederli così rigogliosi e belli nella Creta; esaminando poi bene la situazione del luogo si vide che il roveto era circondato da colline di pura Creta restando più basso delle medesime, e che da una parte sola aveva comunicazione coi boschi dei poggi tufacei che da mezzo giorno lo circondano; da questi poggi appunto vengono due piccoli fossi a sboccare nel roveto: questi fossi portano in esso molta rena, e molta Creta vi discende dalle altre colline nel tempo di pioggia. In fatti postici a scavare il terreno del roveto con un martello che avevamo, trovammo che la Creta non faceva che una tenue crosta, e che sotto a questa vi era uno strato di rena, e successivamente rena e Creta mescolata insieme, ed avendo trovato poi nel roveto uno sfossato fattovi dalle acque, videmo in esso i diversi strati di rena; di Creta, e di rena e Creta mescolate; così le pioggie portando nel piano la rena che distaccano dalle prossime colline operano quella mescolanza che noi vorremmo che per mezzo dell' industria si facesse per quanto è possibile nelle colline Cretacee, giacchè la natura stessa ci dimostra l' utilità di sì importante pratica, conosciuta anche dagli antichi Agricoltori, mentre nel Lib. 2 Cap. 12. di Columella si legge „ *Si tum nullum genus stercoris suppetet ei multum proderit fecisse, quod M. Columellam patruum meum doctissimum & diligentissimum agricolam sepe numero usurpasse memoria repeto, ut sabulosis locis Cretam ingeret, cretoris ac nimium densis sabulum, atque ita non solum segetes laetas excitaret, verum etiam pulcherrimas vineas efficeret* „

VI. Non è da mettersi in dubbio che i concimi sieno opportunissimi per rendere più leggiere le terre forti e per impedire che s' indurino, ma oltre di che questi in molti luoghi non sono in quella abbondanza che sarebbe necessaria a quest' effetto, eglino sono ancora di molta spesa e di breve durata, come avverte benissimo il Sig. Pietro Arduino quando dice „ che il miglioramento de' terreni coltivabili viene operato colle stercorazioni o col seminarvi „ piante leguminose o da pasture per bestiame o con il mezzo

„ zo di fossili ; le stercorazioni in molti siti scarseggiano,
„ e non si può con esse fare, per una volta tanto, un
„ miglioramento sensibile che per tre o quattro anni. L'
„ effetto dell' ingrassamento fatto con vegetabili non si fa
„ sentire nelle terre più durevole di un anno, ma il miglio-
„ ramento dei campi operato colle materie fossili dura per
„ assai lungo tempo „. In alcuni luoghi della Creta Sanese come per esempio verso la Torre a Castello si trovano degli strati di Creta sotto i quali a una mediocre profondità s' incontra il tufo; i contadini adunque di quel Paese sogliono scavar delle fosse per tirar fuori il tufo e mescolarlo colla Creta perchè si sono bene accorti che questo miscuglio porta loro delle belle raccolte, come uno può esserne convinto interrogando la gente di quel Paese.

VII. Ma per non fare come quegli speculativi che pretendono dal fondo del loro Gabinetto e senza avere una conoscenza diretta dell' Agricoltura dar dei metodi, e d' imporre delle leggi ai coltivatori, non essendo per lo più i loro sistemi che il frutto della loro immaginazione la quale sovente travia e loro stessi e quelli che gli adottano con fiducia riporteremo in conferma di quanto abbiamo proposto le esperienze che i due anni scorsi abbiamo fatte con tutta diligenza su questa materia.

VIII. Il 27. di Febbrajo del 1768. giornata molto serena e piuttosto calda pigliammo quattro vasi ben grandi di terra cotta, e li riempiemmo ciascuno per due terzi della Creta dei poggi di Colle Malamerenda la più sterile, e la più ingrata che si potè trovare; detta Creta era allora umida sufficientemente, finimmo poi di riempire per l' altro terzo tutti e quattro i detti vasi nella maniera seguente. Posemo nel primo uno strato di tre pollici in circa di altezza della stessa Creta mescolata ben bene con cenere di legna bruciate avvertendo che la cenere poteva essere in circa alla sesta parte di tutto il mescuglio. Nel secondo posemo uno strato della stessa altezza del primo composto di Creta e di terra d' orto ben grassa mescolate insieme colle dosi del primo mescuglio. Finimmo di riempiere il terzo con Creta pura senza alcun mescuglio. Nel quarto poi dopo averlo quasi riempito

to affatto di pura Creta vi tirammo sopra un piccolo strato di pura sabbia dell' altezza di tre linee incirca, in ciascuno dei vasi suddetti furono posti ad eguali distante sette acini di scandella in sette differenti buchi fattivi con un piccolo stecco, che poi furon tutti secondo il costume delle semente ordinarie ricoperti e chiusi. Tutti questi vasi furono sepolti quasi a fior di terra in un orto in modo che la superficie dei medesimi rimanesse quasi al pari di quella dell' orto, ma in modo che non fossero aduggiati da piante vicine, e non potessero ricevere che l' acqua che loro venisse dal Cielo. L' orto come i vasi godevano del Levante, del Mezzo giorno ed un poco del Ponente ancora avendo in faccia i poggi di colle Malamerenda d'onde la Creta fu tolta.

IX. La stagione continuò ad essere molto asciuta, e tolte poche pioggie, che caddero nella Primavera l' Estate fu caldissima ed aridissima con grave pregiudizio dell' erbe, e dei bestiami come ognun si rammenta; con tutto questo dopo 26. giorni si vide spuntar la scandella dei vasi, e la prima a nascer fu quella del quarto, in cui germogliarono felicemente tutti e sette gli acini, due soli ne germogliorono nel primo e quattro nel secondo, ma niuno degl' acini del terzo fu capace di rompere la dura crosta che la pura Creta aveva fatto in una stagione così asciutta e calda, onde in questo terzo vaso non si vide mai spuntar fuori la scandella. I mesi consecutivi di Aprile, Maggio e Giugno continuarono ad esser caldi, e sereni per la maggior parte, e quantunque le due stentate e magre spighe del primo avessero gia preso il loro colore di maturità avanti S. Giovanni, e le undici spighe che spuntarono dai quattro acini del secondo fossero mature avanti il due di Luglio, pur tattavia aspettammo a coglierle tutte insieme l' undici di Luglio, perchè tra le quarantadue spighe che gettarono i sette acini del quarto oltre al non essere ben mature vi erano particolarmente quelle che chiamano la figliolanza che tardarono molto a maturare, ed erano anche un poco verdi quando furon tagliate, la paglia era lunga quanto quella dei campi, eccettuata quella del primo vaso che era cortissima.

X. Bi-

X. Bisogna avvertire in questo luogoche gli acini che si trovarono nelle due spighe del primo vaso erano magri e quasi senza farina affatto, gli acini delle undici spighe del secondo erano per la maggior parte assai pieni e sodi; tra le quarantadue spighe del quarto ve n' erano alcuni dei voti ed in particolare nelle spighe della figliuolanza che furono colte un poco immature, si trovò per altro che la scandella del quarto vaso aveva fatto delle 97., quella del secondo delle 26. incirca non avendo mai contati che gli acini ben maturi e graniti. Vogliamo quì riportare l' osservazione che fecemo nel seguente Autunno; cavammo dai vasi tutta la Creta che vi avevamo posto e si trovò che nel quarto vaso le radici della scandella avevano minutamente penetrato tutta la Creta fino al fondo del vaso nel secondo un poco meno e nel primo pochissimo.

Quando l' Accademia nel Gennaro del 1768. propose questo Problema, era gia passata la stagione di fare delle esperienze su la semenra del grano, onde ci convenne aspettare all' Ottobre dello stesso anno, nel quale pensammo di ripetere colla sementa del grano l' esperienza del quarto vaso, ma assai più in grande. A quest' effetto si prese un pezzo della Creta più magra dei poggi di Colle Malamerenda nel mezzo di un campo nell' esposizione la più meridionale ed in un sufficiente declive; questo pezzo era un quadrato di sedici braccia quadrate, a ciascun' angolo del quale furono messi dei pezzi di legno per riconoscerlo; quivi i contadini seminarono il grano come nel rimanente del campo senza gettarvi concime di sorta alcuna, quantunque fuori del quadrato tutto il campo fosse stato passabilmente concimato; dopo alquanti giorni mentre il grano era gia nato, e nel quadrato sembrava più raro che nel rimanente del campo, fecemo gettare su 'l quadrato una mediocre quantità di rena sterilissima e mediocre al segno che dopo la prima pioggia in qualchè parte del quadrato si scopriva la Creta, pur tutta via nel mese di Maggio 1769. il grano del quadrato raffirtì a un segno che non v' era bisogno dei quattro legni per riconoscerlo tanto verdeggiava superiormente a quello del campo vicino. Nel Giugno seguente si vide la paglia del quadra-

to più alta di quella del campo, e le ſpighe più lunghe e più gravi delle altre; finalmente verſo gli ultimi del Giugno il grano del campo era da ſegarſi come in fatti fu ſegato, ed il grano del quadrato era anche verdaſtro e non fu ſegato che il cinque di Luglio ſeguente, e laddove in uno ſpazio eguale del campo furon tagliate tre manne di corta paglia, e non molto peſanti; nel quadrato ſe ne tagliarono cinque di una paglia lunga e bella e molto peſanti, le ſpighe furono tutte trovate pieniſſime di acini ben ſodi, e maturi, e l' effetto in ſomma corriſpoſe a maraviglia alla noſtra eſpettazione, perciocchè il grano che ſi cavò dalle cinque manne ſtiede nel peſo al grano cavato dalle tre manne come il 7. al 5. Stimiamo bene di dovere avvertire che oltre alla rena gettata ſopra la Creta non ſono ſtate fatte maggiori diligenze al grano del quadrato di quello che lo foſſero a quello del campo, onde non fu mai ſarchiato, non fu levata erba, ma fu ſempre abbandonato a ſe ſteſſo. Dopo ſegato il grano d' alquanti giorni ci poſemo a ſtrapparne fuori le radici ed in queſta operazione videmo che gli acini del quadrato avevano gettato più germogli di quelli del campo, che la paglia era più groſſa e che le radici ſi erano profondate ed eſteſe di più. La rena che ricopriva la ſuperficie della Creta ha impedito che queſta faceſſe quella tanto dura corteccia, che ſuol fare, onde ha dato poi tempo alle tenere radici di profondarſi ed eſtenderſi ed ha facilitato ai germogli il paſſaggio nell' aria. Se dunque un leggiero ſtrato di rena è capace di produrre sì fatti fenomeni, coſa non ſi deve aſpettare da un forte meſcuglio di Sabbia e di Creta, quando queſta in certo modo perderà quella ſua micidiale diſpoſizione ad indurirſi ed aſſodarſi sì perverſamente?

XII. Siccome poi abbiamo oſſervato che nel corſo della paſſata eſtate non oſtante il grande aſciuttore il Quadro ſuddetto è ſtato ſempre più verde del rimanente del campo, credemmo un ottimo conſiglio quello di rompere prima colla Zappa certe Colline un poco difficili ed erte di ſeminarvi poi il fieno e di ſpargervi ſopra in appreſſo della Sabbia quello che ci ha particolarmente confermate in queſta opinione ſi è che nel girar che abbiamo fatto per le Colline delle Crete ſe mai ci

ſiamo

ſiamo imbattuti in qualche pianta di fieno o di altra erba più verde, e più rigoglioſa delle altre, oſſervando ci ſiamo accorti che queſta aveva intorno un miſcuglio di altra terra. L'induſtria propoſta ſi può facilmente praticare in quei colli ove vicino ſi trova qualche Collina o qualche ſtrato di Tufo; il fieno, e l'erbe vi naſceranno molto bene e colle loro forti radici penetreranno facilmente la Creta per tutti i verſi e bene abbracciandolala riterranno in modo che le acque non ſaran più capaci di portarla via o di farla dilamare così prodigioſamente e di ſcavarvi quei profondi dirupi che ad ogni pioggia ſi accreſcono. Perciocchè abbiamo dimoſtrato nel Cap. I. che l'acqua non filtra a traverſo ad un groſſo ſtrato di Creta e che dall'altro canto eſſa ſi ſcioglie e ſi uniſce perfettamente coll'acqua, onde trattenendoſi la pioggia in qualche maniera su' la ſuperficie ed avendo campo d'intenerirla e diſcioglierla formandoſi così un ſol fluido grave e peſante diſcende poi con facilità nei borri, e ad ogni piccola pioggia ſi muta ſuperficie, e notabilmente ſi ſteriliſce; coll'accennata pratica ſi verrà a rimediare a tutto queſto; le Colline della Creta ſaranno ſempre verdi, e in queſta guiſa ſi potrà accreſcere in quel Paeſe il beſtiame che per la bontà del paſcolo potrà darci ottime carni e formaggi ſquiſiti. Quelli che poſſiedono dei Poderi nei Poggi di Colle di Malamerenda confrontando nei loro libri dei conti il frutto che loro davano queſti fondi più di due ſecoli indietro col frutto che loro danno preſentemente vi trovano una differenza molto ſenſibile. Avanti le ultime guerre della Repubblica Seneſe queſte Colline erano tutte riveſtite di erbe e nutrivano così una più gran quantità di beſtiame con gran profitto del loro Padrone. Nel tempo delle guerre non potendo i Seneſi coltivare le loro più belle Campagne, come la Val d'Arbia ec. furono coſtretti a coltivar le terre più vicine alla Città, allora fu che ruppero i Colli di Malamerenda per ſeminarvi il grano e le altre biade; allettati i Seneſi dalle belle raccolte che ſul principio vi fecero continuarono a ſeminarle finchè non fu portato via dalle acque quello ſtrato che le radici dell'erbe avevano così ben diviſo e le foglie delle medeſime così bene bonificato e governato; ma dopo pochi anni il paeſe diventò ſterile duro ed ingrato, vi ſi for-

formarono dei profondi dirupi, e per non avervi i Senesi sul bel principio riparato ignorandone forse la cagione, il male è sempre andato crescendo a un segno che presentemente quantunque di due poderi ne sia stato fatto in qualche luogo uno solo, questi rende un piccolissimo profitto al Padrone e presenta agli occhi dello spettatore il prospetto il più squallido, ed il più ingrato.

XIII. Procuriamo a forza d'industria e di fatica di rivestire di erbe le dette Colline, facendo in modo che le radici possano penetrare il suolo almeno i primi anni, essendo sicuri che nel seguito elleno stesse ogn'anno lo bonificheranno colle loro foglie e con le vecchie radici che vi marciranno, e allora la nostra Città sarà provista di quel genere di cui tanto scarseggia, vale a dire di carni saporite, e di buoni formaggi, ed i Padroni ritrarranno dei considerabili profitti da quelli squallidi deserti. Non ci pare quì necessario di ulteriormente diffonderci in dimostrare il modo di far vegetare nella Creta la vite e qualunque albero potendosi facilmente ricavare da quanto abbiamo detto fin'ora. E' certo però che se si faranno delle grandi buche nella Creta, e queste si riempieranno con Creta mescolata con Testacei, con Sabbie, pietre ec. ponendo in esse degli Alberi che chiamano di forti radici come i Peri ec. questi più facilmente vi vegeteranno, e vi faranno delle belle produzione. Sentite in questo proposito come si esprime Mr. Filips nel suo Poema intitolato il Sidro tradotto dal Conte Magalotti.

Se una tenace Creta
Solo ti cadde in sorte...
. . . . . l'avventato Pero
Tosto si lancia e con le sue robuste
Radici investe sì che ogni più duro
Smalto in breve penetra e vi trionfa.

In alcune Colline della Provenza tutte di Creta si pratica riguardo agli Alberi quelche abbiamo adesso accennato come ci è stato assicurato da un tal Simone Zamparini che ha lavorato colle proprie mani in quelle Contrade che sono il Giardino della Francia.

XIV

XIV. Quì cade in acconcio il ripetere il passo di Columella sopracitato „ *Ut sabulosis locis Cretam ingereret.* „ Per fare delle abbondanti raccolte dice Mr. Du-Hamel non basta aver dati alla terra dei buoni lavori nè di averli repetuti quanto conviene secondo la natura dei differenti terreni; egli è anche necessario di megliorare il fondo con dei governi e concimi; anzi certe terre non possono dispensarsene; esorta in seguito il suddetto Autore quelli che s' interessano ai progressi dell' Agricoltura a procurare di renderli meno dispendiosi e meno cari che si può, e più abbondanti, perchè così i bravi Agricoltori potendo unire molti governi alla buona cultura giungeranno a procurarsi delle abbondanti raccolte. Ognun sa che detti governi si possono tirare e dal regno Minerale e dal Vegetabile, e dall' Animale, ma la maggior parte di essi in molti luoghi o sono assai scarsi e a caro prezzo o difficili a procurarsi. La Calce riconosciuta da tutti per un ottimo governo è carissima in quei luoghi che scarseggiano di legna; i concimi sono rari ove vi è poco pascolo per le bestie, e sono poi carissimi nelle vicinanze della Città quantunque ve ne sieno in abbondanza. La Marna sicuramente è il migliore dei concimi, ed a ragione Mr. Du-Hamel la chiama un inestimabil tesoro e reputa felici tutti coloro che possono possederlo nei proprj campi. La proprietà che essa ha di fertilizzar le terre l' è comune con molte altre sorti di concimi; ma quello che rende questo fossile singolare e sopra gli altri conci considerabile si è che laddove questi servono alla terra di un nutrimento e di una fecondazione passeggiera di modo che sparsi che sieno un anno convien replicarli il seguente, la Marna all' incontro, qualor siasi con giusto metodo adoperata per render fertile una terra che ne ha bisogno ed una sola volta con essa mischiata bene, si conserva benefica e liberale per molto tempo, lascia i terreni fertili di ogni sorta di biada che in essi venga seminata per lo spazio di 20. ed anche 30. anni senza che uopo abbiano gli Agricoltori di nuovamente concimarli.

XV. Il tante volte citato Mr. Wallerius è di opinione che la Marna convenga particolarmente alle terre leggiere e Sabbionese (delle quali abbonda singolarmente la Sanese Campagna) perchè dà ad esse una certa consistenza ed un certo cor-

corpo; egli conferma la ſua opinione coll'autorità degl' Ingleſi che concordemente ſono della ſteſſa opinione ed hanno per fondamento certo i fatti e le eſperienze replicate. In fatti Gabriele Anet in una ſua Lettera a Mr. Bertrand è di parere che a così fatte terre anzi convenga ſopra tutte le altre la Marna, perchè la natura di eſſa è appunto di legare le terre e di dar loro una certa conſiſtenza; per queſto mezzo corrette le terre Sabbionoſe ritengono come abbiamo veduto al Cap. I. più facilmente l' acqua delle pioggie e delle rugiade ed in maggior copia aſſorbiſcono dall' aria di quell' umido che nel Cap. II. abbiamo dimoſtrato eſſer così neceſſario alla vegetazion delle piante.

XVI. Qualunque per altro ſiaſi la ragione per cui queſto foſſile fertilizza così prodigioſamente le terre leggiere, egli è notorio che con l' uſo della Marna ſi è conſiderabilmente perfezionata in Inghilterra la cultura delle biade, e tutta l' agricoltura in generale. Il Chiariſſimo Cav. Nickolls nelle ſue oſſervazioni ſopra i vantaggi della Francia e della Gran-Brettagna per riſpetto al commercio parlando dell' Inghilterra dice „ le ſue Marne ſono ad eſſa tanto utili e ne poſſiede di tan„ te ſorte diverſe, che non v' è terra d' alcuna natura la qua„ le non poſſa eſſere reſa fertile con queſto mezzo; l' eſperien„ ze che eſſa ne ha fatte dopo la reſtaurazione dell' Agricol„ tura ſono innumerabili. „ Noi potremmo incominciare da Plinio e ſcendendo fino ai noſtri tempi potremmo riferire un numero infinito di autorità per provare come l' uſo di queſto foſſile ſia ſtato quaſi ſempre conoſciuto particolarmente da certe Nazioni. Se queſto non foſſe ſtato già fatto dal Celebre Sig. Zanon in un ſuo libro che ha ultimamente pubblicato ſu' la Marna. Neppure è noſtra intenzione riferir quì le tante innumerabili eſperienze che furon fatte col mezzo della Marna nella coltivazion della terra. Chiunque ſi compiace di leggere le belle Opere di Agricoltura che ſi vanno pubblicando dagl' Ingleſi, dai Franceſi, dai Tedeſchi, e dai noſtri Italiani ancora, e chiunque ſcorre gli Atti di tante Accademie a tale effetto inſtituite può ritrovare le più certe teſtimonianze di queſta verità. Tutti in ſomma gli Scrittori di Agricoltura hanno concordemente pronunziato che la Marna è uno dei più utili

li

li concimi che facilitar possa i progressi di un arte così necessaria.

XVII. Oltre all'aver noi dimostrato al Cap. I. che la nostra Creta è una vera Marna, quello però che ci deve singolarmente incoraggire a far uso sicuro della nostra Creta per marnare le nostre terre leggiere si è che dopo aver letto quanto è stato scritto fin quì su' la natura della Marna abbiamo concluso che nessuno Scrittore ha additati i veri caratteri onde distinguer la Marna dalla Creta. Anzi sembra allo stesso Signor Zanon che alla Marna, alla Creta, ed alla Argilla alcuni attribuiscano le stesse proprietà. I Greci infatti per fertilizzare i campi adoperavano una certa specie di Argilla bianca, e Plinio medesimo colloca appunto tra le Marne una specie di bianca Creta; Varrone ed il sopracitato Columella dicono il medesimo e tra molti moderni lo stesso Mr. Bertrand approva l'opinione di Mr. Geoffroy, che la Marna sia una sostanza media tra l'Argilla, e la Creta. Comunque sia; soggiunge il soprannominato Sig. Zanon „ comunque sia egli è certo che „ tutti sono d'accordo in questo che l'Alcali mischiato in „ giusta proporzione su' la terra sia la vera cagione della sua „ fertilità; parmi adunque di potere avanzare questa proposi- „ zione che tutta la differenza che può passare tra le Crete, „ e le Marne consista in avere più o meno Alcali.

XVIII. Nel primo Cap. abbiamo dimostrato con delle chimiche esperienze quanto la nostra Creta abbondi di questo Alcali, e quanto ella sia perciò adattata a ritenere l'umido che ha una volta assorbito e ad assorbirne del nuovo e dall' aria e dalle cose che le sono vicine per somministrarlo poi alle piante che le sono raccomandate, e per fertilizzare quelle Terre che essendo troppo sciolte e troppo leggiere mancano di qualità così necessarie per una bella e ricca vegetazione. Resta solo che non venga trascurato un mezzo che dalla divina Providenza è stato presentato così bene alla nostra industria per compensarci della naturale sterilità della maggior parte de' nostri terreni e che non si ricusi di porre in opera un così prezioso Tesoro.

XIX. Per meglio incoraggire gli amatori dell' Agricoltura a una pratica così utile torna in acconcio di riportar quì le esperienze che noi abbiamo fatte col mescolare la nostra Creta

ta in un terreno affatto arenoso, ed anco in cui neppur l' erba suol germogliare e che rimane quasi sempre nudo e sparuto particolarmente quando le stagioni non sono piovose, ma vanno calde ed asciutte. Nel Febbrajo del 1768. avevano vangato i contadini del Podere un pezzo della Terra suddetta in una Collina molto scoscesa esposta al mezzo giorno ed al Ponente per seminarvi la scandella, come essi dicono a buche quando il dì 26. del pred. Mese in una giornata molto serena, e piuttosto calda gettammo in 11. delle buche che eglino avevano fatto una quantità della nostra Creta un poco umida mescolata alla meglio colla rena stessa del campo (la Creta posta in ogni buca era tanta quanta se ne poteva prendere con una mano) indi lasciando fare il resto ai contadini medesimi, gettarono eglino per ogni buca egualmente una quantità di concime come l' avevano gettata nelle buche ove non era stata posta la Creta ed in seguito posero in ogni buca sette acini di scandella ben contati che noi medesimi ad essi porgevamo.

Quantunque però continuasse la stagione ad esser molto asciutta spuntò dalle buche la scandella, ma dopo molti giorni, e nella Primavera non era difficile il riconoscere coll' occhio soltanto le buche ove era stata posta la Marna sebbene fossero state con degli stecchi notate. La scandella delle buche non marnate era giunta già alla sua maturazione avanti S. Pietro quando quella delle buche marnate era ancor verdastra, benchè la stagione fosse stata fino ad allora caldissima ed aridissima come ognun si rammenterà facilmente. Fu segata per tanto la scandella delle buche non marnate il giorno avanti la Madonna di Luglio, e si fece un manipolo da 11. buche le più vicine alle buche marnate. Convenne poi aspettare a segare la scandella dalle buche marnate fino all' otto di Luglio suddetto, quando si segò da esse un manipolo di scandella che per la lunghezza per la grossezza della paglia, e per il peso mostrava bene la sua differenza dall' altro manipolo, basti il dire che si contarono fino a 45. spighe per buca non comprese alcune della figliuolanza, che erano ancor verdi ed immature, e dopo aver tribbiato separatamente i due suddetti manipoli con tutte le cautele necessarie si ca-

cavarono dal manipolo delle buche marnate once 17. e den. 7. in circa di una ſcandella ben granita e pulita, quando dal manipolo delle buche non marnate ſi cavarono oncie 3. e dan. 20. di pulita ſcandella; ſiccome poi avanti di ſeminare la detta ſcandella ſi peſarono i 77. acini che furon poſti nelle buche marnate e ſi trovò il loro peſo di dan. 6. e gran. 4 come pure ſi trovò eſſer lo ſteſſo il peſo dei 77; acini che ſervirono per le buche non marnate, non ci è ſtato difficile il calcolare che la ſcandella marnata ha fatto delle 130. e la non marnata delle 26. La ſtagione come altre volte ſi è detto continuò anche dopo la ſegatura ad eſſer caldiſſima ed aridiſſima, mentre il Sole con tutta la forza dei ſuoi raggi percuoteva e piombava ſul luogo delle buche ſuddette, non oſtante verſo la fine di Luglio eſſendo andati a sradicare la paglia che dopo la ſegatura vi era rimaſta, ſi trovò che le radici della ſcandella avevano per ogni verſo penetrata e diſciolta la Marna, e che queſta era pur tuttavia un poco umida e freſca; quindi a noſtro credere procedeva il trovar che fecemo tra la paglia della ſcandella alcune foglie ancor verdi; laddove all' incontro ſradicando la ſottile paglia delle buche non marnate ſi trovò che le radici erano ſottiliſſime, che poco ſi erano diſteſe, e che erano affatto inaridite come appunto la paglia che era ſtata ſempre ſu' la ſuperficie del ſuolo.

Non ſtaremo a diffonderci di vantaggio in riportare altre ſperienze e in fare ulteriori rifleſſioni ſu' quelle che abbiam riferire luſingandoci di avere ormai dimoſtrato ad evidenza *in qual maniera ſi poſſa la noſtra Creta render feconda*, *e quali utilità ſi poſſano ricavare*, che è quanto domandaſi dal propoſto Problema. Ma ſiccome di queſta Creta varie ſpezie ſe ne ritrovano e tra queſte alcune più proprie ed altre meno per marnare utilmente le terre leggiere, diremo ſolamente che la maniera più ſemplice per riconoſcere la migliore ſi è quella di gettarvi ſopra dell' aceto e di ſcegliere quella che fa una maggiore ebulazione, eſſendo ſicuri che queſta contiene in maggior copia quell' Alkali aſſorbente così opportuno per promuovere la vegetazione, perchè ſi è appunto il più proprio per ritenere l' umido che ha concepito,

e per attraerne ſempre del nuovo e dall' aria, e da tutti i corpi a lui vicini. Chiunque però deſidererà ulteriori notizie ſu queſto foſſile potrà conſultare il più volte citato libro del celeb. Sig. Zanon.

Speriamo per altro che doqo aver dimoſtrato il modo di render feconda l' ingratiſſima Creta e di convertir lei ſteſſa in un benefico concime, non temeranno li doviziosi Poſſeſori di quelle Campagne il tenue diſpendio almeno dell' eſperienze per vedere queſta felice metamorfoſi che opererà e perpeuerà in certo modo l' ubertà nelle loro tenute, dal loro eſempio incoraggiti gli alrri ſi piegheranno finalmente a una pratica che potrà far mutar faccia a molte delle noſtre Campagne, che convertirà li ſquallidi deſerti in fertili poſſeſſioni che porterà l' abbondanza e la richezza, che aumenterà il commercio dei generi primi e che produrrà in ſomma nel noſtro Paeſe quella felice rivoluzione che ha prodotto in Inghilterra ed in altri Paeſi l' applicazione all' Agricoltura e l' uſo ſingolarmente che l' Ingleſi han fatto delle Marne, di queſto foſſile diſſemo che ſi trova ſparſo per tutte le noſtre Campagne, e che la divina Providenza ha tipoſto nelle viſcere medeſime della terra perchè uſandone l' uomo per renderla feconda non foſſero inutili le fatiche, e vani i ſudori a coſto dei quali egli fu condannato a procurarſi la propria conſervazione dopo la colpa dei primi ſuoi Progenitori.

Non differire alla dimane, ò all' altra
Che l' uomo che fa vano il ſuo lavoro
Il granaio non empie ne anco quello
Che differiſce e va procaſtinando.
E la premura il ſuo lavoro accreſce.
Ha ſempre le diſgrazie ſulle braccia
L' uomo differitore del lavoro.

DIS-

Eſiodo nelle ſue giornate. *Trad. Salv.*

DISCORSO

DEL SIGNOR

GIO. DOMENICO OLMI

LETTO

Nella prima adunanza periodica dell' Anno 1768.

Nel quale si esamina, se il Loglio, secondo la volgare opinione, sia prodotto in alcune occasioni dalla semenza del Grano.

OGgetto di maraviglia fu sempre agli Uomini il veder germogliare una pianta in quei luoghi, ove prima non ne avevano veduti i semi, e quindi a mio giudicio ebbero origine in ogni tempo quelle stravaganti opinioni, che alcune piante cioè dalla putredine, o per dir meglio dal caso fossero generate, e che altre per cagioni affatto aliene, ed insussistenti soggette fossero a degenerare in piante di specie diversa.

Gli Antichi non ebbero in considerazione lo studio della Storia Naturale, se non per l' utilità, che poteva ritrarsene, onde tutto ciò che non ispettava alla coltura, ed agli usi delle piante, fu da loro creduto inutile, e trascurando le più esatte ricerche nella Fisica de i Vegetabili, adottarono molte opinioni, che false sono state dipoi riconosciute da i più moderni Naturalisti, i quali con maggiore accuratezza hanno coltivato un tale studio, ed il Secol nostro può dirsi meritamente in questa parte il più illuminato d' ogni altro; ma tuttavolta, siccome a sradicare dalla mente degli Uomini, e specialmente de i più volgari, certe invecchiate opinioni resta cosa molto difficile, così anche oggigiorno non manca chi in qualche parte ammetta l' equivoca generazione degli Antichi, e trovasi chi sostie-

fostiene, che la semenza di alcune piante, la quale abbia sofferto qualche patimento, o ricevuta non conveniente coltura, possa degenerare, e produr piante di specie diversa. Noto è a ciascun di voi, quanto in ogni età, come lo è parimente nella nostra, sia stata da tutti agitata, nè mai bastantemente schiarita la volgar quistione, se la pianta conosciuta col nome di Loglio sia una pianta di propria specie, o se per degenerazione prodotta sia in alcune circostanze dalla semenza del Grano. Questo, Signori, è il soggetto, di cui imprendo a favellarvi; ma ben conosco di non potere appieno soddisfare i virtuosi vostri desiderj, e misurando le forze mie, molto volentieri mi sarei esentato dal presentarmi quest' oggi in questa virtuosa adunanza, se a ciò non mi obbligasse una di quelle Leggi, con cui il nostro Clementissimo Sovrano si è degnato recentemente onorare la nostra Accademia, ed alle quali sarà sempre per me un pregio di eterna memoria l' essere il primo in questa parte ad obbedire.

Se mai la Natura ha sempre agito con gran libertà ne i suoi prodotti, questo al certo può dirsi averlo fatto, più che altrove, nelle piante, nello studio delle quali se mai cerca il Fisico d' inoltrarsi, altro alla fine con suo stupor non vi scorge, se non una bella, e maestosa confusione di cose. Abbastanza ci testificano una tal verità tanti sistemi, e metodi con incredibili fatiche orditi per distribuir con cert' ordine tutte le piante a noi cognite, ed alla fine trovati questi sempre imperfetti, e con qualche notabile eccezione, talmente che per qualunque parte si siano industriati i Bottanici di andar dietro alle tracce della Natura, sono sempre arrivati ad un punto, ove la medesima è sparita loro di vista, e sono stati costretti, non dirò vergognosamente, ma con lor confusione a volgere indietro i passi, nè mai si è potuto fin' ora trovare il natural sistema delle Piante.

Noi sappiamo esser cosa sufficientemente da i fatti comprovata, che per mezzo di straniere fecondazioni siano prodotte delle nuove specie frà le piante, e sappiamo ancora che il terreno, la coltura, il clima, ed altre circostanze

sono

ſono valevoli a produrre delle varietà nelle medeſime, ſenza eſſerci note le leggi, ed i confini di tali variazioni; onde ne naſce la difficoltà di ſtabilire quali ſiano i corpi primitivi della creazione: ed infatti mentre alcun Filoſofo s'immaginò di veder racchiuſo entro il piccolo germe d' una pianta quell' infinito numero di piante, che dalla medeſima in futuro potevano eſſer prodotte, altri penſarono che i germi sí delle piante; come degli Animali foſſero confuſamente ſparſi per tutta la Natura, ed allora ſoltanto ſi ſviluppaſſero, quando una adattata matrice ſi preſentaſſe loro, ed altri finalmente credettero, che ſi formaſſero i germi in ciaſcuna pianta; ma per vero dire non ſi è da alcuno fin' ora ben dimoſtrato qual ſia di queſte opinioni la migliore, ed io, vel confeſſo, non ardiſco, nè vaglio decider sù queſto punto. Ma frattanto come poter ragionare, ſe una pianta poſſa nell' altra traſmutarſi ſenza fiſſar queſto principio? In mezzo a tale incertezza, permettetemi, Signori, ch' io vi eſponga ſoltanto ciò che ſtimo più veriſimile, ſeguendo l'uſo degli antichi Accademici, i quali, al dir di Cicerone (1). *Nihil affirmant, & quaſi deſperata cognitione certi, id ſequi volunt, quodcumque veriſimile videatur.*

Non poſſiamo in primo luogo negare, che per quanto la Natura con i ſuoi ammirabili prodotti attragga per ogni parte la noſtra curioſità, e le noſtre ricerche, non ceſſa però mai d' occultarſi ai noſtri ſguardi, ſpecialmente ne i primi tratti delle ſue operazioni, ne i quali dobbiamo pur confeſſare di non ſcorgervi altro, che una mano non ſoggetta ad alcuna legge; ma quantunque agli occhj noſtri ſia vietato il potere ſpiare la catena di quell' infiniti rapporti, con cui ſtanno fra loro conneſſe le coſe create, e d' onde ne naſce l' armonìa del tutto, veggiamo per altro nella Natura un' ordine coſtante, che ci ſorprende, ed il quale non intendiamo per vederlo il più delle volte procedere da accidenti, che agli occhj noſtri ſembrano ſconcerti. Quindi è che, ſe veggiamo i Vegetabili ſoggetti a certe traſmutazioni, delle quali non ci ſon note le vere cagioni, non dobbiamo

però

(1) De Fin. Lib. 2.

però da questo indurci a credere, che tali variazioni non siano limitate da certe leggi, e che procedenti dal puro caso siano per conseguenza valevoli un giorno, o l' altro a indurre nella Natura un totale disordine, lo che sarebbe un' opinare direttamente contrario al senso comune, ed alla ragione; Imperciocchè, quantunque si sappia, che moltissime piante sono state da i Botanici scoperte, le quali hanno riguardate, come nuove specie, per non essere state per l' avanti da alcun' altro descritte, troviamo però conservate in Natura quelle specie, che fin da i più remoti secoli c' indicarono gli Storici, ed i Naturalisti, delle quali se pure alcuna a i giorni nostri non ritroviamo, ciò possiamo senza dubbio a molte altre più ragionevoli cagioni riferire, piuttosto che credere aver le medesime degenerato a tal segno che più non si distinguano.

Una delle piante, che troviamo descritte da i più remoti Scrittori si è certamente il Loglio, chiamato ancor dagli Antichi Zizania, la quale vien nominata più volte, e descritta in maniera da non potersi con altre confondere nel Sacro Testo.

Siccome poi questa pianta fin dal suo principio fu dagli Uomini sperimentata assai nociva, ed incommoda atteso che nasceva framischiata colla pianta la più necessaria per l' umana vita, pensarono in ogni tempo a difendersi da quest' Essere a loro nemico, e non avendo mai potuto, per quante diligenze abbiano poste in pratica, esterminarla, si diedero a credere, che il Loglio si generasse in maniera diversa dalle altre piante, e perciò venissero deluse le loro premure. Si confermavano poi in tale opinione dall' osservare alcuni, benchè molto equivoci accidenti, i quali accompagnano la vegetazione di questa pianta, e questi sono stati il motivo perchè in ogni etá siasi alternativamente creduto, ora che il Loglio fosse un prodotto di propria specie, ed or che fosse una pianta degenerata dalla semenza di altre, talmente che se pretendessimo raccoglier dalla Storia le autorità degli Scrittori, per favorire o l'una, o l' altra opinione, sarebbe cosa difficile il determinarsi a decidere quale di due

abbia

abbia maggiore, o miglior numero di fautori, e troppo lungo ſarebbe il riferirli tutti.

Può dirſi però in compendio che fra gli Antichi ſembra che la maggior parte pendeſſero a credere il Loglio prodotto dalla ſemenza di altre diverſe piante, putrefatta per la ſoverchia umidità; ma di qual peſo debba eſſer preſſo di noi l'autorità di quelli ſu tal ſoggetto, laſcerò ad altri eſaminarlo: a me ſembra ſoltanto, che dai loro Libri poſſiamo ragionevolmente arguire non eſſerſi i medeſimi in quei tempi molto internati nel fiſico eſame di certe proprietà dei Vegetabili. Diſſe, è vero, Teofraſto, che la ſemenza del Grano, e dell' Orzo erano più delle altre facili a cambiarſi in Loglio, ma, a ben rifletrervi, dice ſempre tal coſa iſtoricamente, come aſſeritagli da altri, e dalla maniera, con cui il medeſimo (1) in più luoghi ſi eſprime, chiaro può conoſcerſi, che non ſi era coi proprj ſperimenti aſſicurato della verità del fatto, anzi può forſe ragionevolmente crederſi, che molto ne dubitaſſe, riconoſcendoſi in altri luoghi delle di lui opere, aver egli poſſedute delle cognizioni ſuperiori ancora a quelle dei noſtri tempi. Ci aſſeriſce poi Galeno (2) che avendo più volte ſuo Padre ſeminato del puro Grano, e veduto naſcer col medeſimo ancor del Loglio, ne deduceva che vera foſſe la degenerazione del primo nel ſecondo; Ma tale ſperimento ſenza altre cautele, ognun di voi giudicherà quanto poſſa eſſere equivoco, e fallace. Chiamò Plinio malattie delle Biade indiſtintamente molte diverſe piante alle medeſime infeſte, e ſoltanto diſſe, che l'Orzo degenera in Avena, ſpecialmente nelle terre, ed annate umide (3). Dopo i tempi di Plinio fra tutte le altre Scienze reſtò ancor la Botanica abbandonata fino al decimo quinto ſecolo, in cui gran numero di perſone ſi applicarono

 al-

(1) *Nullum ex ſeminibus corruptum mutari in aliud aptum eſt, præterquam Triticum, atque Hordeum, quæ mutari in Lolium aſſerunt, magiſque Triticum Theophr. Hiſt. Pl. Lib. 8. Cap. 6.*

Lolium ex Tritico, & Hordeo corruptis enaſcitur, vel ſi id minus, naſci quidem inter Triticum ſolitum eſſe, nulli dubio eſt. Idem loc. cit. cap. 8.

(2) *De Aliment. Facult. Lib. 1. Cap. 37.*

(3) *Primum omnium frumenti vitium eſt Avena, & Hordeum in eam degenerat & c. Soli maxime, cœlique humore hoc evenit vitium Plin. Lib. 18. Cap. 17.*

Nam Lolium, & Tribulos, & Carduos, Lappaſque, non magis quam Rubos, inter frugum morbos potius, quam inter ipſius terræ peſtes numeraverim. Pl. Loco Cit.

Bromos ſemen eſt ſpicam ferentis herbæ: naſcitur inter vitia ſegetis Avenæ genere. Id. Lib. 21. Cap. 25.

allo ſtudio delle piante ſu i libri dei Greci, e dei Latini, nè altra cura ſi preſero, ſe non d' interpetrare i medeſimi, a ſeſegno che le cognizioni di quei primi commentatori ſi riſtringono ſoltanto a ciocchè in detti Libri trovavaſi riferito. Servir può d' eſempio quanto ci eſpoſe il noſtro celebre compatriotta Pietro Andrea Mattioli, laborioſo per altro, e lodevol Botanico, al Capitolo del Loglio, dicendo, che tanto il Grano, che l' Orzo tralignano nel medeſimo, non altre ragioni adducendo, che l' autorità di Teofraſto, la quale per i motivi di ſopra addotti laſcerò ad altri giudicare quanto poſſa ſu tale articolo ſervir di prova. Finalmente in queſti tre ultimi ſecoli, nei quali la Botanica ha avuti, per così dire, infiniti ſeguaci, come ce lo dimoſtra il gran numero delle piante nuovamente eſaminate, e deſcritte, non ſi è però ſchiarita la noſtra quiſtione al di ſopra di quel che era nei tempi dei ſuddetti primi Botanici. Non pochi ancor fra i Moderni vi ſono ſtati, che abbiano creduta la degenerazione del Grano in Loglio, ma non vi è ſtato però alcuno fin' ora, per quanto io ſappia, che con eſatti, e replicati ſperimenti ſiaſi baſtantemente aſſicurato della verità del fatto. Non ha molto tempo, che ſi è inteſo, che il Sig. Sypenſtein Preſide dell' illuſtre Accademia d' Harlem oſſervò, dopo aver più volte tagliata l' Avena mentre era ancor tenera in erba, divenuta poi la medeſima vero Grano, ed in Copenhaghen parimente alcune piante della detta Avena tagliate più volte perchè tardaſſero a ſpigare, diceſi che finalmente ſi trasformaſſero nella pianta detta *Bromus ſocialis* (1). Queſti ſon fatti, ai quali non vi è ragion da opporſi, ed io torno a repetere, che la Fiſica dei Vegetabili è molto ancora all' oſcuro; ma tuttavolta, benchè quì non ſi tratti di piante di Grano trasformate in Loglio, lo che apparterrebbe alla noſtra quiſtione, non crederò mai offender la verità, ſe mi trattengo a creder vere tali degenerazioni, e ſtimo eſſer neceſſario a tal' uopo maggior numero di oſſervazioni; poichè, giuſta il ſentimento di uno dei più illuminati Filo-

(1) Veggaſi l' Eſtrat. della Letterat. Europea. 1763. Tom. 1. pag. 233., come pure un' erudita, ed elegante diſſertazione ſopra i cattivi effetti del Pane Logliato del Sig. Dott. Annibale Mariotti Pubblico Profeſſore di Medicina, e di Botanica nell' Univerſità di Perugia ſtampata in detta Città l' anno 1768. alla nota 4. pag. 3.

losofi del secol nostro (1), la sola ripetizione frequente, ed un seguito non interrotto dei medesimi avvenimenti costituisce l' essenza della fisica verità. Vi sono stati per altro due dei più illustri, e laboriosi Naturalisti, i quali per quanto abbiano studiato con reiterate, e diligenti osservazioni di vedere questa da molti vantata metamorfosi del Grano, non è mai riuscito loro di poterla ottenere: uno di questi si è il celebre Malpighi (2), e l'altro l'illustre Sig. Carlo Bonnet, il quale nel suo bel Libro delle Ricerche dell'uso delle foglie nelle Piante dice, come, non sapendosi persuadere, che fosse possibile tal degenerazione, tentò più volte con varj sperimenti, benchè sempre invano, di poterla osservare: riporta il medesimo un fenomeno comunicatogli da altri d'essersi veduta una pianta di grano colla sua spiga, e dai nodi della medesima pianta sortire altro gambo colla spiga di Loglio; vi annette ancora la figura di questa pianta, ma mostra per altro di porre in dubbio un tal fenomeno. Anch' io per verità ho udito alcuni asserire d'aver vedute Spighe che portavano degli acini di Loglio framischiati con altri di Grano, ma non ho per altro avuta mai la fortuna che me l' abbiano potute far vedere, benchè molte ricerche ne abbia fatte. Dico perciò, che se mai vera fosse la degenerazione del Grano prodotta da certe cagioni cotanto ovvie, quanto volgarmente si suppone, non sarebbero così rari tali fenomeni, nè se ne conterebbe uno solo non bene schiarito fra tanti milioni di piante, che saranno state osservate da tutti coloro, che fin' ora si son dati la pena di far con occhio indifferente qualche esame su la presente quistione. Il sopracitato Sig. Bonnet, parlando, come sopra si è detto, di tal supposta degenerazione, si protesta di toccar solamente di passaggio una tal cosa, e dice essere stata trattata simil quistione con molta sagacità, ed eleganza da Mr. Cramer suo illustre concittadino in una latina Dissertazione recitata nell'occasione di una accademica solennità, nella quale costantemente nega la pretesa metamorfosi,

(1) *Buffon. Hist. Natur. Tom. prem. Discours prem.*

(2) *Nondum certum est de integritate, & successu experimenti; nam facienti mihi, & amicis Tritici metamorphosis non successit. Malp. Op. Posth. pag. 68.*

di cui ſi ragiona: Se aveſſi potuta aver la ſorte di veder queſt' Opera, credo ſicuramente che mi ſarei trattenuto dall'eſporvi queſte mie rifleſſioni, eſſendo coſa molto veriſimile, che fra le medeſime non ſia coſa alcuna di nuovo, sfuggita agli occhi di un Profeſſore, del quale vien dato un sì favorevol giudizio da un Filoſofo, qual da tutti è conoſciuto il detto Sig. Bonnet. Spero per altro, che mi ſcuſerete, ſapendo voi molto bene non eſſer mai coſa inutile nella Fiſica l'accumulare oſſervazioni ad oſſervazioni, benchè, ſecondo il parere di uno dei più accreditati Scrittori d'Agricoltura (1), non meriti la pena d'eſſer confutata la falſa opinione della trasformazione del Grano in Loglio.

Non mi ſon mai potuto perſuadere, come ſenza un ſicuro fondamento abbiano potuto ſtabilire la loro opinione i fautori di tal degenerazione; poichè ſe andiamo eſaminando quegli accidenti, che ſono per lo più ſerviti di motivo ad una tal credenza, gli troveremo certamente inſuſſiſtenti, o per lo meno equivoci molto, e fallaci. Naſce il Loglio fra 'l Grano più che altrove; dunque queſto ſi trasforma nell'altro? Moltiſſime ſon le piante, che naſcono fra il medeſimo (2), ma il ſolo Loglio è preſo di mira. Non poſſiamo ſapere quali vantaggi riceva queſta pianta dal viver preſſo del Grano, anzi poſſiamo ragionevolmente creder queſta una neceſſaria circoſtanza per la di lei vegetabile vita, come in molte piante oſſerviamo eſſer coſa neceſſaria il viver dappreſſo ad altre da loro diverſe. Trovaſi maggior quantità di Loglio nell' annate abbondanti di piogge, e ne i luoghi più umidi, ma da ciò potrà ſicuramente dedurſi, che la ſemenza del Grano corrompendoſi per la ſoverchia umidità degeneri, e ſi trasformi? Perché piuttoſto non dire, che l' umidità favoriſce più

(1) *Mr. Du-Hamel. Traité de la cult. des Terr. Tom. Prem. Chap. XII.*

(2) Fino a cento trenta ſpecie ſe ne trovano numerate dal Sig. Conte Franceſco Ginanni, nel ſuo Libro Delle Malattie del Grano in erba. Il Loglio per altro, benchè in molto minor quantità, vedeſi naſcere ancor fra altre biade, ſpecialmente nei luoghi, ed anni più abbondanti d'umido. = *Frugum vitium eſt, & triticea ſegete præſertim gaudet; inter alia grana tamen reperitur, ſed pro degenerato, ut vult Theophraſtus. & Plinius &c. nequaquam recipiendum eſt Moriſ. Hiſt. Plant. Univ.*

più la vegetazione dell' uno, che dell' altro? Questa è una verità, che non solamente hanno conosciuta i più moderni Naturalisti, ma ancora (1) gli antichi, ed in specie il sopralodato Teofrasto, il quale, torno a replicare, non credette mai senza alcun'ombra di dubbio, questa tal metamorfosi. Il sopracitato Sig. Bonnet per quanto procurasse d' innaffiare eccessivamente le piante del Grano, ci assicura, che raccolse sempre del medesimo dove lo aveva seminato, ed ebbe sempre del Loglio, dove i semi di questo aveva sparsi. Mi sono anch' io assicurato di questo colla propria sperienza, avendo anche osservato, che ponendo ad un immediato contatto dell' acqua tanto il seme del Grano, che del Loglio, questo più presto dell' altro vegetava, laddove in terreno piuttosto asciutto andava la cosa al contrario.

Se poi ci porremo ad esaminar più dappresso questa pretesa trasformazione, e vorremo porla al confronto di quelle reali, e sicure variazioni, che sappiamo accader nelle piante, troveremo certamente, che questa sarebbe in tutto, e per tutto particolare, nè conforme all' ordin di Natura, almen per quanto fin ora si è la medesima agli Uomini svelata. Quì in primo luogo è d' uopo notare, che propagandosi le piante non solo per mezzo delle loro respettive semenze, ma ancora delle radici, dei rami, delle gemme, le sole semenze peraltro sono la sorgente delle più notorie varietà, che nelle piante si vedono accadere, dal che può congetturarsi, che la maggior parte delle piante veramente degenerate, e che costituiscono nuove specie, le quali si perpetuano, siano prodotte da straniere fecondazioni de i germi, conforme molti esempj ce ne adducono i più illustri Botanici (2). Negar per tanto non si può, che lo stesso accader possa nel Grano, i germi del quale restando fecondati dalla polvere genitale di qualche specie di Loglio, o sia

(1) *Idque imbribus frequentantibus fieri, praecipue locis humidis, et imbre dilatis Theophr. Hist. Pl. Lib. 8. Cap. 6. „ Haec ergo mutatio, si vere ajunt, corruptio quaedam propter humoris nimietatem esse appareat. Fit enim cum imbres incesserunt. Lolium vero aquam vehementissime amat. Idem De caus. Pl. Lib. 2. Cap. 21.*

(2) Veggasi Adanson. Familles des Plant. Part. 1. Pref. pag. CIX.

sia delle Gramigne Loliacee, produca poi il Loglio invece del Grano; ma il potersi di questo assicurare credo esser cosa impossibile attesa l'estrema piccolezza, e fragilità somma delle parti genitali di simili piante, lo che impedisce il poter tentare sù le medesime alcuno sperimento. Vero è però, che non sarà mai verisimile per più ragioni, che in tal guisa accader possa tal supposta degenerazione; poichè in primo luogo è cosa nota a tutti gli Agricoltori, che il Loglio sempre più tardi fiorisce del Grano, ed io per quanto ho potuto osservare, ho visto ciò costantemente verificarsi; oltre a questo, se fosse il Grano soggetto a tale straniera fecondazione, ciò potrebbe accadere indistintamente in qualunque anno, nè si vedrebbe germinare il Loglio soltanto in alcuni anni, ed in alcuni luoghi, ne i quali molte volte è stata commessa alla terra la semenza di quella sorta stessa, che in altro tempo, o terreno ha prodotto del puro, e perfetto Grano. Inoltre è da notarsi, che le reali varietà solite accader nelle piante, specialmente quelle, che dalla coltura, o clima dipendono, conoscesi benissimo, esaminandole con attenzione, che sono ristrette da certi limiti, talmente che consistono nell' alterazione di una, o più parti della pianta, non mai in tutte, e ciò secondo certe disposizioni, o costumi, per così dire, particolari di ciascun genere di piante, essendo vero, che alcune Famiglie di Vegetabili non son soggette a variazione se non nelle radici, altre nelle foglie, o ne i fiori, o ne i frutti, altre nella grandezza, o colore, odore ec di alcuna delle dette parti; verità ancor conosciuta dal non mai abbastanza lodato Teofrasto (1). Ma nel caso nostro, se vera fosse la degenerazione del Grano in Loglio, sarebbe questo un tutto trasformato in tutte le sue parti; poichè se fin da i primi momenti della loro vita esamineremo esattamente queste due piante, le troveremo fra loro in tutte le parti diverse.

Manda fuori il Loglio ne i primi tratti di sua germinazione una sola radicetta, ed il Grano almeno tre, le quali

(1) *Omnia namque in simile sibi quicquam mutantur, non in remotum penitus transeunt. Theophr. De Caus. Pl. 2. Cap. 22.*

li ancor nel colore molto da quella differiscono: la prima foglia del Loglio è di color rosso-oscuro, laddove quella del Grano è di un bianco verdognolo: il color rosso poi del Loglio va perdendosi a poco a poco nel crescer della pianta, e quando la medesima è fatta adulta si manifesta soltanto un poco ne i nodi, ed allora le foglie sono più strette, più ruvide al tatto (1), e di un color verde più oscuro di quel delle foglie del Grano, a segno che gli esatti Agricoltori discernon benissimo le piante dell' uno da quelle dell' altro, benchè di fresco siano nate. Non istarò a descrivervi la diversità che si osserva nelle spighe, e nel colore sì di queste, come delle semenze, che portano, essendo questa troppo nota a chiunque. Ma quel che più mi recherebbe maraviglia sarebbe il gran cangiamento della sostanza tutta della pianta, per il che dovrebbe supporsi un gran cangiamento ancora negli organi della medesima, potendosi giustamente dire con Giovanni Bauhino (2) che sia il Loglio di natura affatto contraria al Grano, e se questo soggetto fosse per così facili cagioni, da non potersi in conto alcuno nè prevedere, nè schivare, a trasformarsi nell' altro, avrebbe forse l' Uomo incontrata troppo infelice sorte, mentre il di lui migliore, e più necessario alimento sarebbe in tal guisa soggetto a cambiarsi in un veleno, quale in ogni tempo è stato da tutti i più esperti Medici, e Naturalisti riconosciuto il Loglio.

L' analisi chimica ancora ci fa vedere la diversità della sostanza di queste due piante; poichè ritraesi dalla semenza del Loglio una resina acre, (3) che non si ottiene da quella del Grano, ed io volendomi di questo assicurare, col mezzo dello Spirito di Vino mi è riuscito estrarre circa denari sei di resina da un' oncia della detta semenza ridotta prima in polvere, avendo notato ancora, che nel tener

(1) *Lolium autem ec. Confestim enim hyeme ineunte id exortum patescit, multisque differt; habet namque angustum folium, & pilosum ec. Idem De Hist. Plan. Lib. 8. Cap. 7.*

(2) *Calidius enim, & siccius est Lolium quolibet Fru[illegible] [illegible]um alendo, praesertim Homini, Tritico autem plane contrarium natura. Hist. Pl Univ.*

(3) *Dat enim resinam acrem, & spiritum, qui valde inebriat. Rideux Mem. de l' Acad. de Monspel. 1729. veggasi. Haller. En[illegible]r. Stirp. Helvet.*

ner ſopra al fuoco lo Spirito di Vino imbevuto di detta reſinoſa ſoſtanza, eſalava un vapore molto nauſeante, e che grandemente offendeva la teſta di tutti coloro, che entravano nella ſtanza, ove facevaſi detta evaporazione. Veggiamo ancora, che la farina del Loglio è di un color livido, molto differente da quella del Grano, ſpira cattivo odore, difficilmente fermenta, e fabbricando colla medeſima il pane, tinge queſto di un color livido-oſcuro, e lo rende amaricante, ed ingrato.

Nè può dirſi che ſia queſta una malattia del Grano, per cui facil ſarebbe a ſpiegarſi l'alterazione de i ſughi di queſta pianta, non avendo noi a mio giudicio in Natura alcun' eſempio d' infermità, dalla quale non venga almeno in parte illanguidita la natural coſtituzione degli eſſeri viventi, e fraſtornato per conſeguenza il loro corſo vitale, mentre che nel caſo noſtro può ragionevolmente crederſi, che ſia il Loglio di più forte coſtituzione del Grano. Sù queſto propoſito piacemi quì riportare una oſſervazione comunicatami dal Nobile Sig. Girolamo Alberti Cavalier Saneſe, amante della Storia Naturale, e dell' Agricoltura. Avendo eſſo più volte tentati varj ſperimenti ſulle ſemenze del Grano, e del Loglio, vide ſempre da ciaſcuna delle medeſime produrſi piante della propria ſpecie, nè mai potè oſſervarvi alcuna degenerazione; ma ebbe luogo di vedere in tal congiuntura molte piante di Loglio coperte da una fiera ruggine di color nero ſenza che le medeſime ne riſentiſſero alcun danno; poichè ciò non oſtante compirono felicemente il loro corſo di vegetazione, e conduſſero a perfetta maturità le loro ſemenze.

L' unica ſomiglianza, che poſſa dirſi aver l' una pianta coll' altra, ſi è quella d' eſſere ambedue piante culmifere, o graminee, come le dicono molti Botanici, ma queſta incontraſi in moltiſſime altre piante, le quali non per queſto ſi ſa, che ſiano facili a trasformarſi l' una nell' altra.

Le vere degenerazioni di una ſpecie di Frumento nell' altra non reſtarono già inoſſervate dagli Antichi, avendoci laſciato ſcritto Columella, e Plinio, che il Robo, e la Siligine, in oggi a noi cognite ſotto i nomi di Grano duro,

ro, e Grano gentile, erano facili per lo diverſo ſuolo, e clima a paſſare l' una nell' altra; ma queſta non può dirſi trasformazione di un tutto in tutte le ſue parti, nè coſa difforme dall' ordin di Natura; poichè ben ſappiamo, che altre piante ancora ſono ſoggette a variazioni di ſimil natura, conforme per molti ſperimenti oſſervò il Moriſon, che tutte le varietà della Braſſica, eſſendo ſeminate, degenerano, e ſi trasformano l' una nell' altra con ſomma facilità.

Reſta adeſſo a ſapere, come naſcer poſſa il Loglio dove non fu ſeminato, oppur dove ſicuramente la ſcelta ſemenza del Grano fu ſparſa, accidente per dire il vero, che più d' ogni altro può ſervir' a prima viſta di motivo per credere, che l' uno ſia dalla ſemenza dell' altro prodotto.

Prima di determinarſi ad abbracciare opinione alcuna, fa d' uopo a mio giudizio riflettere a ciò che da molti Botanici è ſtato oſſervato, che i ſemi cioè di molte piante poſſono per molti anni ſotto terra conſervare la facoltà loro germinativa, ed eſſer poi in iſtato di vegetare, qualora allo ſviluppamento de i loro germi concorrano le neceſſarie cagioni, fra le quali credo, che per molti ſemi ſi richieda un proprio, e particolar fermento. Ed in fatti facendo rifleſſione a quella analogia, che paſſa fra i ſemi de i vegetabili, e l' uova degli Animali, ſiccome per lo ſviluppamento de i germi di queſte richiedeſi un calore sì minutamente diverſificato, che i noſtri Termometri non varrebbero certamente a miſurarne i gradi; poichè veggiamo, che in alcune l' utero della ſteſſa madre, come ne i Vivipari, in altre l' incubazione della medeſima ſi richiede, come ne i Volatili, in altre i nudi raggj del Sole, come avvien nell' uova di molti Anfibj, in altre il calor del Sole temperato a diverſi gradi nella terra, come in molti Inſetti ſcorgiamo, ed in altre finalmente il calor d' infinite ſpecie di materie fermentanti, come in altri Inſetti, e ſpecialmente in quelli che le galle producono; così appunto per lo sviluppamento de i germi vegetabili può ragionevolmente crederſi, che diverſi fermenti ſi richiedano, prodotti da varie combinazioni di principj, e relativi sì alle diverſe coſtituzioni de i medeſimi, come alle circoſtanze, che l' accompagnano, non

 eſclu-

escludendo però che uno stesso fermento possa esser capace di promuovere lo sviluppamento di più germi di specie diversa, come veggiamo che l' incubazione d' una specie d' animali è valevole a far dischiudere l' uova di più, e diverse specie de i medesimi.

Esaminando in generale la natura de i semi possiamo osservare, come, essendo questi destinati a custodire i nuovi germi, per cui si devon le piante perpetuare, ebbe pensiero la provida Natura di porre nell' interna loro sostanza gran quantità di parti oleose, e d' aria, principj, che più degli altri son capaci a difenderli dalla putrefazione, ed altrettanto efficaci a promuovere in loro le germinazione; ma questo per altro non ha fatto colla stessa proporzione in tutti, come può dedursi da i bellissimi sperimenti de i Sigg. Hales, Homberg, ed altri: oltre a ciò provide ancor la Natura a difender la loro interna sostanza dagli urti de i corpi estranei con una coperta capace a resistervi, e questo scorgiamo averlo fatto in molte, e differenti guise, avendo coperti gli uni d' una sottil membrana, altri d' una sostanza cartilaginosa, altri ancora di legnosa, ossea, e quasi petrosa materia, dal che chiaro risulta, che diverse, e molte sono state in questo le mire della Natura, e forze diverse son necessarie per lo sviluppamento de i germi. Quindi è che alcune semenze, come quella del Caffè non sono in istato di germogliare, se non si abbia l' avvertenza di commetterle alla terra poco dopo raccolte dalla pianta, altre poi conservano gradatamente la facoltà loro germinativa per più anni, e ciò fino a trenta, o quaranta, come la maggior parte delle piante leguminose, e sopra tutte la Sensitiva. (1) Commessi poi, che siano alla terra diversi semi, veggiamo che alcuni dopo un sol giorno principiano a germogliare, per altri poi vi si richiedono più giorni (2), per altri ancora de i mesi, e fin due anni per alcuni, conforme è stato notato da esatti Naturalisti; scorgendosi in questo ancor qualche diversità ne i semi della stessa specie; dal

(1) Veggasi Adanson. Fam. des Pl. Part. I. pag. 83. a Paris. 1763.

(2) Veggasi Plin. Lib. 19. Cap. 7., come pure Adanson. l. cit. pag. 84.

dal che può inferirſi, che la forza de i principj, che promuovono la germinazione, è relativa alle diverſe coſtituzioni de i detti ſemi. Ed infatti allorchè il Sig. Homberg tentò di provare, ſe i ſemi germogliavano nel voto, tre ſole delle cinque ſpecie, che vi aveva poſte, germogliarono, le altre due non ſoffrirono alcun cangiamento (1). Sappiamo ancora, che tutte le piante nell' eſſer ſeminate non richiedono la ſteſſa profondità nel terreno; ve ne ſono di quelle, che richiedono più umido, e per conſeguenza di reſtar più coperte; ve ne ſono ancora di quelle, che ſi putrefanno in certe profondità, dove altre vegetano perfettamente, e vien notato da un erudito Scrittore d'Agricoltura (2), che una ſemenza ſotterrata a maggior profondità di quel che richieda, germoglia nonoſtante qualor la ſtagione ſia favorevole a tal circoſtanza, mentre che ſe il tempo foſſe ſtato ſecco, e particolarmente freddo, ſarebbe la medeſima reſtata ſotterra ſenza ſvilupparſi. Mancando adunque l' attività in alcuno de i principj, che promuovono la germinazione, relativamente alle diverſe coſtituzioni de i ſemi, ed alle circoſtanze ancora, che l' accompagnano, ciaſcun ſa conoſcere, che mai i germi ſi svilupperanno; ma reſta però difficile a concepirſi, come poſſano i ſemi ſtar ſotto la terra ſenza putrefarſi. Certo ſi è, che per iſcomporre un ſeme ſparſo nel terreno ſembra che non vi ſiano mezzi più ovvj, ed efficaci della germinazione, e della putrefazione, ed a prima viſta par che ſi debba credere, che allora quando reſti la prima impedita, ne debba ſucceder neceſſariamente la ſeconda; ſappiamo per altro, che per riſvegliare in un corpo la putrida fermentazione ſi richiedono oltre all' interna diſpoſizione del medeſimo ancor diverſi eſtrinſeci ſtrumenti, come l' Aria, l' Acqua, ed il Fuoco, e ſappiamo per quanto tempo ſia in noſtro potere di conſervare illeſe sì l' uova degli Animali, come i ſemi delle piante, qualor con diverſi artifizj ſi procuri d' allontanar da loro il concorſo degli elementi ſuddit-

 ti

(1) *Memoir. de l' Acad. Roy. des Scienc. An. 1693. pag. 146. a Amſterdam.*

(2) *Mr. Duhamel. Traitè De la culture des Terres. T. prem. Ch. 10.*

ti. Sicchè non sarà cosa fuor di proposito, che nelle viscere ancor della Terra possano alcune volte mancare le necessarie cagioni per promuover la putrefazione nelle semenze, e con ragione deve credersi, che mentre la comun legge delle dissoluzioni de' corpi tende per ogni parte a distruggere gli esseri viventi, ne vengano nello stesso tempo prescritti i confini da altra legge, che veglia alla conservazione delle specie, e ne assicura con altrettanti, e sicuri mezzi la loro perpetuazione.

Benchè moltissimi esempj di semenze conservatesi illese sotto il terreno, le quali dopo molti anni sonosi vedute germogliare, si trovino notati presso gli Scrittori di Storia Naturale, io son convinto di questa verità per una osservazione da me fatta per più anni successivi sopra i semi della Malva con foglie crespe; poichè avendo fin dall'anno 1750. sparsi de i semi di questa pianta in un piccolo vaso da fiori, la vidi germogliare nello stess' anno, e produrre nuova semenza, la quale non essendo stata da me raccolta, ricadde da per se non solamente nel vaso predetto, ma ancora in altri consimili, che al medesimo erano contigui; quindi in diversi anni susseguenti fino inclusivamente all' anno scorso 1767. ne ho vedute in detti vasi rinascere diverse piante, senza che mai ve l'abbia lasciate crescere, e produrre nuovi semi, talmente che sono più che certificato esser sempre nate le dette piante da i primi semi cadutivi, non essendovi luogo a dubitare, che dalle radici rimastevi avessero germogliato, come in molte specie di Malva suole avvenire, poichè sempre ho vedute nelle medesime, quand'erano nascenti, le due foglie seminali, conforme ancora non può sospettarsi, che il Vento, o gli Animali vi avessero trasportati nuovi semi, non essendo questa una pianta indigena de i nostri contorni. Da tale osservazione resta uno assicurato, che per il corso d' anni diciassette conservarono quei semi sotto terra la facoltà loro germinativa, e quantunque non fossero a gran profondità coperti dalla terra, ed immuni dal contatto d' una continua umidità, ciò non ostante si conservarono illesi senza corrompersi.

Ma

Ma non mancano altre osservazioni di varj Naturalisti, dalle quali si può almeno probabilmente congetturare, che per un corso molto più lungo d' anni possano i semi conservarsi Il sopralodato Sig. Adanson [1] riferisce essere stato osservato, che in alcuni terreni, ove a memoria d'Uomini non si era mai veduta nascer la Senape, ne furono i medesimi affatto coperti nell' occasione di scavarvi delle fosse profonde. Vien parimente asserito dal Morison, (2) che otto anni in circa dopo l' incendio di Londra del 1666. si vide per l' estensione d' oltre dugento Campi, ove era accaduto l' incendio, nascere in quantità sorprendente la pianta detta = *Erysimum latifolium majus glabrum C. B.* = ; ed in altro luogo racconta il medesimo, che parimente in Londra nel tempo che v' incrudeliva la Peste, essendo stata incendiata una piccola abitazione, fu dopo un anno da lui stesso osservato, che il luogo tutto, che per l' avanti occupava detta abitazione, era talmente coperto dalla pianta chiamata = *Sophia Chirurgorum* =, come se industriosamente vi fosse stata seminata, notando ancora di non aver mai veduto nascere in luogo alcuno questa pianta così copiosamente, e di non averla potuta mai trovare ne i luoghi adiacenti. Ma senza altronde cercar gli esempj, che non ne abbiamo de' simili giornalmente sotto degli occhj nelle nostre Campagne? Veggiamo pure alcuna volta campi interi coperti da una immensa quantità di Papaveri erratici, volgarmente cogniti sotto nome di Rosolaccj che soffogano qualunque altra semenza che vi sia sparsa, dipendendo ciò, come ben voi sapete, dall' essere stati solcati quei campi in certi dati tempi, quando il terreno era umido soltanto nella superficie. Quante specie di Funghi si vedono comparire in molti luoghi, dove prima non si erano mai veduti (3), e specialmente nelle ajuole, dove sia stato fatto il carbone, non veggiamo nascervi dipoi una particolare specie di funghi, che a nostra memoria in quei tali luoghi non si era veduta mai vegetare? Mol-

(1) *Fam. des Pl. part. I. pag.* 83

(2) *Histo. Pl. Univ.*

(3) *Memoires de l' Acad. Royale des Scienc. An.* 1707. *pag.* 71. *a Amsterdam*.

Molte piante ancora, le quali allignano, ma non ſon molto frequenti ne i noſtri contorni, ho veduto, che in alcuni anni ſi trovano in qualche copia, ed in altri non ſi fanno vedere in conto alcuno. Tali ſono per eſempio l' Eliotropio maggiore di Dioſcoride, il Cerinthe con fior giallo, e l' Ononide con odor di Triaca, la qual coſa a mio credere ha dato motivo ad alcuni Botanici di caratterizzare qualche pianta come propria di una ſola Provincia, la quale poi vedo che ancor nella noſtra alligna, come lo ſono il = *Bugloſſum Creticum minimum ec. T. Inſt:* ed il = X*anthium Luſitanicum laciniatum ec. T. Inſt.*, la quale ultima infatti, per quanto riferiſce un' erudito Botanico del Secol noſtro (1), trovandoſi allignata nel Territorio Veroneſe, vien comunemente creduto, ch' ivi ſiaſi propagata dalla ſemenza reſtata fra i purgamenti d' un Orto Botanico ſtato un tempo in quei contorni.

Queſte, e ſimili irregolari germinazioni di piante vengono a mio giudizio promoſſe dalle diverſe combinazioni delle Meteore; ed oltre a queſto mi do a credere, che alcune volte vi poſſano cooperare le varie fermentazioni ancora, che nelle viſcere della Terra vengono eccitate dalle diverſe combinazioni che incontrano l' infiniti, e diverſi corpi, che la medeſima compongono, talmente che ſe un dato ſeme ſotterrato ad una certa profondità non può talvolta germogliare per mancanza de i neceſſarj influſſi Meteorici, potrà forſe ciò fare qualora una ſotterranea fermentazione ſuppliſca ad una tal mancanza. Quindi è, che ſarà ſempre vero ciò che gli Antichi ancora conobbero, che la buona, o cattiva vegetazione delle piante vien promoſſa da ſimili accidentali cagioni, e che = *Annus fructificat, non Tellus*=

Poſto per vero quanto di ſopra ſi è detto non ſarebbe un fatto nuovo nell' ordin di Natura, che ancor la ſemenza del Loglio poteſſe avere coſtituzione tale da mantenerſi intatta per molti anni ſotto la terra, e svilupparſi ſoltanto negli anni, e circoſtanze favorevoli alla ſua vegetazione, conforme credo eſſer coſa la più di tutte veriſimile.

In

(1) *Ioh. Franc. Seguierii. Pl. Veron. Tom. 2. pag.* 141.

In prova di queſto ſembrami a propoſito in primo luogo far rifleſſione, che la ſemenza del Loglio ſtaccaſi ſempre dalla ſua ſpiga involta nel ſuo follicolo, il quale alla medeſima reſta per ſempre tenacemente aderente. Quanto poſſa conferire una tal condizione a preſervarla intatta per lungo tempo, ſenza adeſſo fermarmi a indagarne la cagione (1), io lo deduco dalla ſicura notizia, che da' più rimoti ſecoli fino a i noſtri tempi ſi è conſervata, che i grani cioè racchiuſi colla loro ſpiga in qualche luogo ben cuſtodito ſi conſervano ſchietti per lunghiſſimo corſo di tempo (2). Anche l' Avena, la di cui ſemenza al par di quella del Loglio conſervaſi involta nel ſuo follicolo, e molte volte ancor nella ſua gluma, è ſtato in varj tempi creduto, che prodotta foſſe per degenerazione da ſemenze di ſpecie diverſa, e da alcuni è ſtato creduto, come lo è parimente ancora a i giorni noſtri, che la medeſima ſeminata una volta non naſca tutta nello ſteſſo anno, ma ſi conſervi parte ſotterra, e termini di naſcere in tre anni. Per addurre una prova di tal fatto, non ha molto tempo che, eſſendo io ad erborizzare in compagnia dell' Eccellentiſſimo Sig Dot. Baldaſſarri, onor della noſtra Accademia, fu fatto oſſervare ad ambedue da un Uomo di Campagna, ſradicando diverſe piante d' Avena, conſervato intatto entro il gruppo delle radici delle medeſime un ſeme, il quale realmente con ammirazione riconobbemo, che non aveva ſofferta alcuna alterazione, ed eraſi conſervata bianchiſſima, e ſchietta la di lui ſoſtanza farinacea, come ſe mai ſtata foſſe ſotterra. Già

(1) Vi è chi aſſeriſce d' aver' oſſervato, che gl' Inſetti attaccano ſempre le ſemenze dalla parte, che ſtanno anneſſe alla ſpiga, eſſendo in quella parte più tenere, onde con molta veriſimiglianza poſſa crederſi, che eſſendo conſervate nella propria ſpiga, ſerva queſta di un ſicuro impedimento al morſo di detti Animali. Veggaſi *Mr. Duhamel. Traitè de la cult. des Terr. Tom. Quatr. Chap. I. pag.* 107. *a Paris* 1755.

(2) *Praeterea cum ſpica ſua conduntur, ita Frumenta ſi nullus ſpiritus penetret, certum eſt nihil maleficum naſci. Varro auctor eſt, ſic conditum Triticum durare annis quinquaginta, Milium vero centum. Plin. Lib.* 18. *Cap.* 30. Ed a' giorni noſtri ſappiamo, che i mercatanti di queſto genere, volendo ſpedire il Grano in lontane regioni, affinchè ſi conſervi atto alla ſementa, procurano di chiuderlo ben cuſtodito dentro le botti con tutta la ſua ſpiga. avendo oſſervato, che ſenza queſta diligenza non è poſſibile il traſportarlo da lungi immune da qualche alterazione, o patimento. Veggaſi. Spettacolo della Natura Lib. 4. Dial. 4.

Già simil cosa trovasi asserito, che possa accadere in altre semenze ancora (1), ma nell' Avena, siccome sappiamo, che i di lei semi si conservano il più delle volte uniti a gruppi di due, o tre insieme in ciascuna locusta, per servirmi del termine Botanico, mi reca veramente maraviglia, che di due semi stati unitamente sotterra all' istesso grado di calore, e di umidità, l' uno germogli, e si conservi l' altro senza alterazione.

Aggiungasi inoltre in prova del mio proposito la sostanza resinosa del Loglio, la quale, come voi ben sapete, è molto valevole a tener lontana da i corpi la putrefazione, essendo ancora noto, che le piante di questa abbondanti hanno più delle altre lunga vita, conservano sempre verdi le frondi loro, e meno di tutte le altre traspirano. Quindi non molta maraviglia recar deve, che possa la semenza del Loglio conservare sotto terra la propria fecondità per lungo tempo, qualor non incontri quei gradi d' umidità, di calore., e di profondità nel terreno, che per la di lui vegetazione si richiedono. Una prova di questo fu ancora per me l'avere osservato nell' anno scorso 1767. in un campo poco distante da questa Città presso il Torrente *Tressa* di proprietà de i Signori Malagrida nascere per lungo tratto di terreno, che in quell' anno era stato di nuovo scassato, una straordinaria quantità di Loglio, che non si vide in tutto il restante del campo stesso, ove era stato seminato il Grano di egual qualità, nel tempo stesso, e con simili cautele, che nel tratto suddetto.

Già di sopra ho esposto un mio dubbio, che alcune volte le varie fermentazioni, che si eccitano nelle viscere della Terra possano esser cagione di alcune irregolari germinazioni di piante, le semenze delle quali per essere sotterra ad una troppo gran profondità non averebbero potuto germogliare per la mancanza de i necessarj influssi Meteorici; onde in conseguenza di questo mi scuserete, se ardisco avanzare una mia conghiettura per render qualche ragione della eccessiva quan-

(1) *Mirum in Betae semine: non enim totum eodem anno gignit, sed aliquid sequente, aliquid tertio. Itaque ex copia seminis modice nascitur* Plin. Lib. 19. Cap. 7.

quantità di Loglio, che occupò nell' anno scorso 1767. le nostre Campagne. Rammentandoci noi non senza orrore la fiera Epidemia, che dall' Autunno del 1766. fino all' Estate dell' anno susseguente fece orribile strage per le nostre Contrade credo che possiamo molto probabilmente riconoscere nella medesima un segno forse non molto equivoco di qualche straordinaria fermentazione suscitatasi nelle viscere del nostro suolo, conformandoci in questo al giudizio di quel grand' osservatore il celebre Sydenham (1) il quale opinò, che le diverse costituzioni d' aria dipendano, piuttosto che da altro, da qualche occulta, ed inesplicabile alterazione, che avvenir possa nelle viscere stesse della Terra, lo che potevasi anche arguire da un certo alito fetente, che in alcuni tempi fecesi sentire non solo per qualche parte della Città nostra, ma eziandio in molte delle valli adiacenti. Considerando ancora, che ne i Climi all' Uomo più insalubri sogliono essere più frequenti le piante di natura all' Uomo venefica, o maligna, non porterà gran maraviglia, che ancor negli anni di cattiva costituzione d' aria possano più facilmente che negli altri vegetar le piante all' Uomo nocive.

Che se molte piante producono i loro semi d' una tempra capace a conservarsi sotto Terra per aspettare il punto favorevole alla loro vegetazione, come dalle predette osservazioni può giudicarsi, sembra certamente, che una tal sorte sia toccata, più che ad altre, a quelle piante, le quali da per se senza la cura dell' Uomo si propagano, ed a quelle specialmente, che per il medesimo sono inutili, oppur nocive; poichè pur troppo sappiamo quante diligenze, e cautele si richiedono per la coltura delle piante a noi necessarie, conforme sono la maggior parte delle piante cereali, i semi delle quali possiamo sicuramente credere, che allora quando venga loro impedita la vegetazione, siano molto facili a perdersi sotto Terra. Ma qui considerando la cosa un poco in astratto sembra che possa averci luogo una riflessione, cioè rintracciando l' ordine, che la Natura ha tenuto nell' economia degli Animali possiamo osservare, che i più deboli

S s fra

(1) *De Morbis Epidem. Cap.* 2.

fra questi, ed i meno sagaci son quelli appunto, i quali essendo per l' Uomo necessarj sono stati alla cura del medesimo commessi, come infatti la Pecora, animale, che può dirsi il più utile all' Uomo, e che effettivamente vive sotto la direzione del medesimo, è altresì il più inerme per difendersi, il più gracile per resistere, ed il meno accorto per custodirsi, talmente che può al certo credersi, che senza il pensiero dell' Uomo esso sarìa incapace di conservar se stesso; laddove gli altri Animali, che la Natura ha posti nella loro libertà, come più esposti e alle vicende delle stagioni, ed all' ingiurie degli altri Animali, e fin dell' Uomo stesso, veggiamo che gli ha provveduti e di armi per difendersi, e di accortezza per preservarsi, avendo dato ad alcuni agilità sorprendente, ad altri una insuperabil fortezza, ad alcuni mirabil delicatezza di sensi, ed a moltissimi finalmente diversi straordinarj istinti, che le cognizioni ancora dell' Uomo superano di gran lunga. Sicchè non par cosa fuor di ragione il pensare, che quelle piante ancora, cui la sola Natura governa, ed i semi delle quali per conseguenza sono esposti a tutte quelle infinite naturali combinazioni, che posson loro nuocere, ed all' avidita degli Animali, ed all' arbitrio de i venti, e dell' acque, siano questi stati formati di più forte costituzione, o di maggior fecondità dotati perchè egualmente degli altri vegetabili possano propagare le loro specie, lo che forse non è difficile ad osservarsi in effetto in molte piante. Calcolò il Sig. Woodward, che da un solo seme della pianta detta *Acanthium vulgare*, potevano esser prodotti ordinariamente ventiquattro mila semi; e computando dipoi il prodotto di ciascuna di queste semenze nella seconda generazione ascendevano a 576 milioni (1). Oltre a questo, come nota il medesimo, le semenze di simili piante, le quali per l' Uomo non sono, almen direttamente, di alcun uso, hanno i semi guerniti di pappi, per mezzo de i quali sono facilmente da i venti trasportati per ogni dove, venendo anche in tal guisa facilitata la loro propagazione. Chi non ve-

(1) Vedi la prefazione di Beniamino Hollowai alla risposta Apologetica del Sig. Woodward alle Osservazioni del Sig. Camerario sopra il Saggio della Storia Naturale della Terra.

vede giornalmente la prodigiosa fecondità delle Felci, e delle Gramigne, e di molte altre piante, le quali l' Uomo non si prende alcuna briga di coltivare, ma studia ancora ogni mezzo per esterminarle? Il Loglio poi, del quale scorgiamo a nostro danno conservarsi in Natura la specie, ad onta delle più studiate arti dell' Uomo (1) tuttor vigilante a non lasciarlo allignare fra le sue semente, qual mai privilegio dobbiamo credere possa aver dalla Natura ottenuto, affinchè egualmente dell' altre piante potesse perpetuarsi? Il Loglio non può dirsi molto fecondo nella moltiplicità de i semi; non gli è permesso propagarsi per mezzo delle radici; si richiedono per la di lui vegetazione certe particolari combinazioni di cagioni, e fin le fatiche dell' Uomo stesso, atteso che non cresce se non ne i campi dal medesimo lavorati: cosa mai poteva dargli la Natura, se non una forte costituzione delle semente, affinchè resistendo queste alle molte naturali combinazioni, che posson loro nuocere, cadute che siano una volta sul terreno, si conservassero intatte per aspettar quella, che per la loro vegetazione è favorevole, e risorger quando men l' Uomo se l' aspetta, eludendo così le finezze dell' arte Umana, la quale potrà è vero dirigere in suo vantaggio il corso delle naturali vicende con i proprj sudori, ma non varrà mai ad arrestarlo. Difficil cosa sarebbe al certo l' investigar le mire della Natura col pretender di sapere a quali oggetti dalla medesima sia destinata la pianta del Loglio; ma siccome sembra, che non trovisi cosa alcuna, la quale per se stessa interamente sia creata, o interamente per le altre, così possiamo forse con qualche ragione supporre, che le tante semenze, le quali per molti anni si conservano illese sotto Terra, benchè direttamente non siano d' alcun uso per l' Uomo, e molte volte ancora per qualche parte di danno, siano destinate dalla Natura a formare i necessarj granaj per la conservazione di tanti Insetti, e Volatili, che di sole

(1) I mezzi più adattati per potere esterminare il Loglio non è gran tempo, che furono esposti al Pubblico dall' Erudito Sig. Giovanni Lapi Mugellano, Accademico Georgofilo, in un suo discorso sù tal Soggetto, stampato in Firenze nell' Anno 1767.

ſemenze ſi paſcono; eſſendo pur troppo vero, che la Natura è bella egualmente sì in quelle coſe, che agli occhj noſtri bene ordinate ſi moſtrano, come in quelle, che ſconcerti ci ſembrano, ſaggia egualmente in ciò che ad una parte giova, come in quello che ad altra nuoce.

MEMORIA

PER SERVIRE AD UN PIANO DI RICERCHE FISICHE ED ECONOMICHE DIRETTE AL MIGLIORAMENTO DEL PANIFICIO NELLA LOMBARDIA AUSTRIACA

DEL SIG. MICHELE ROSA

Pubblico Professore di Medicina Teorica e Pratica
NELLA REGIA UNIVERSITA' DI PAVIA

§. I.

IL Popolo s' ha da nutrire. Questo è un diritto naturale comune a tutti i viventi. Il Popolo è destinato a portare i pesi più gravi della società coll' impiego della sua industria e di tutte le forze sue. E' dunque giusto, ch' e' sia provveduto d' un buono e copioso alimento: Questa è quasi l' unica condizione ch' egli si è riservato nella sua servitù; questa è quasi l' unica ricompensa ch' egli dimanda pel sagrificio della sua vita.

II. Oltre a questa ragion di giustizia ve n' ha anche un' altra di utilità e d' interesse, che deve impegnar chi governa a proteggere l' abbondanza de' beni, che servono alla sussistenza del Popolo. Nella soluzione del gran problema politico „ avere la massima possibile popolazione d' individui sani e fruttiferi per il bene della società „ (in che consiste massimamente la forza reale d' uno stato) vi entra anche questo elemento „ provvedere all' ottima possibile sussistenza de' Cittadini „. Il pane è il nutrimento più comune del Popolo di quasi tutta l' Europa. Il buon pane somministra un ottimo nutrimento, e forse il meno costoso, com' è certo il più sano di tutti gli altri. Il cattivo pane costa egualmente che il buono, nutrisce meno, e pregiudica la

sa-

salute. E' dunque dovere di chi governa il provvedere alla perfezione di questo universal nutrimento. E chi s' interessa a dar lumi sopra questa parte della pubblica economìa, tratta una causa che lo dee rendere benemerito non meno del Cittadino che del Sovrano.

III. Tutti vengono d' accordo nel dire, che il pan comune è un cattivo pane; non vi è lamento più universale di questo, nè vi può essere lamento più giusto. Ma in che consista la malizia di questo pane! quai sieno i modi di medicarla, vi son forse pochi ch' abbian cercato mai di saperlo? Io sono in collera anch' io da gran tempo col cattivo pane, e questa mia collera avendomi impegnato a farvi sopra qualche seria meditazione, mi ha condotto a scoprirne la vera teoria, e a conoscerne, se non erro, i vizj insieme e i rimedj, ch' io mi propongo però ora di accennar quì brevemente per vantaggio del pubblico, offerendomi di verificarli esattamente con esperienza, qualora si volesse restarne convinti col fatto. Io spenderò sempre volontieri il tempo in queste ricerche, le quali son persuaso, che infine possano riuscire di una utilità più reale al pubblico, di quelle, che con tanto studio si fanno sul sistema della via lattea o su i ritorni delle comete. (1)

IV. Il

(1) Non è ella una vergognosa stupidità, che fra le colte Nazioni d' Europa, che nella luce di questo secolo, che in tanto bollore delle Scienze e delle Arti, in tanto furor di lusso vi siano delle Nazioni, che non sappiano fabbricarsi il lor pane? Eppure l' Italia feconda di tutti i doni della natura, si trova essere in questo caso; perchè tranne la Toscana e Roma, tutto il restante mangia cattivo pane.

Venezia stessa, quella Madre delle delizie, non sa far pane, e se Romagna non fosse, potrebbe dirsi che Venezia mangia il peggior pane di tutta Italia.

La Francia e l' Inghilterra il fa buono; Ma fra tutte le Nazioni più industriose nessuna il fa far perfettissimo, come in molte parti della Germania e singolarmente a Vienna si fa; quello è l' ottimo l' eccellente, il perfettissimo pane di tutta Europa; effetto non solo della esquisita diligenza di quella generosa Nazione, ma molto più della Sovrana provvidenza che veglia al bene di quel felicissimo clima. Non era la sola Westfalia notata pel suo sozzissimo pane (*Bonpurnikel*), ma il Brandeburgo la Svevia ed altre Provincie l' aveano similmente cattivo, parte per l' imperfetta natura del grano, parte per l' ignoranza del panificio; Ma quando l' industria cominciò a risvegliarsi sugli oggetti del pubblico bene, si conobbero i vizj della materia, e si trovò il modo di migliorare i frumenti, si scoprirono i difetti dell' Arte, e furono ben presto emendati; la Germania cominciò a gustare il buon pane, e l' Augusta Metropoli dell' Imperio seppe diventar la maestra del perfetto nutrimento degli Uomini.

IV. Il pan comune venale o forense, che vogliam dirlo, fatto e mangiato ſodisfà per la ſua recentezza il palato di una fame viva e poco curioſa, ma egli ſi trova però d' un color non eguale, d' un peſo niente corriſpondente al volume, ed ha fuori una croſta frangibile e un pò troppo rigida, e una midolla dentro troppo freſca e paſtoſa, la qual compreſſa non torna sù così preſto nè bene come dovrebbe; e ſtaccata e maneggiata e pigiata a lungo con le ſemplici dita, ſi rimpaſta, e perde affatto l' elaſticità, e torna a moſtrarſi pura e pretta paſta qual' era cruda. Queſto pane laſciato rinvenire, come dicono, alquante ore, e tenuto un giorno, o al più due, ſecondo le ſtagioni, ſi trova molto cambiato, perchè quella croſta di rigida ch' era e frangibile, ſi vede fatta lenta e tenace, e la midolla viepiù molle e floſcia, e tutto inſieme nojoſo a mangiare, e inſipido, e come accordan tutti, cattivo.

V. Ora tutte queſte diſgrazie che ha il pan comune, vengono da due ſoli principj, cioè dall' eſſere mal fermentato e mal cotto; E queſti vizj ſono amendue del panattiere che ne trae gran profitto, ragion troppo forte, perch' egli poſſa eſſere tentato mai di correggerli; e il vero che l' un d' eſſi è figlio della ſua cordiale ignoranza, ma l' altro è certo dell' ingordigia, e quindi egualmente incorreggibili entrambì, perchè l' ignorante non è punto meno caparbio che avido. E ſe, per aſſurdo, l' avido voleſſe rimettere del ſuo male, l' ignorante non può, perchè non crede d' averlo. Ora il panattiere lievita male il ſuo pane per ignoranza, lo cuoce poco per avarizia. Il primo vizio offende la bontá eſſenziale del pane, l' altro la fede del compratore. Perchè il mal fermentato perde nel ſapore e nella digeribilità, il mal cotto perde di più nel valore. Il ciel ti guardi di ſoſpettare che vi poteſſero eſſere de' piſtori di sì robuſta perfidia, che ardiſſero di accreſcere il peſo del pane col meſcolar nella paſta una leggera ſoluzione di geſſo o di calce o di calcinaccio sfarinato, o delle ceneri d' oſſa o tali altre ſottili ribalderie che pur troppo ſi ſa eſſere ſtate talvolta tentate: ſomiglianti nequizie non ſon perdonabili nemmen contro ai nemici, e fanno orrore a penſarvi. Però quei diſguſtoſi

stosi sapori che talvolta s' incontran nel pane, sono da attribuire ad altre cagioni derivanti dalla radica'e trascuratezza di questi artefici: succede che il grano sia misto di molta polvere e terra, che la farina serbata a lungo in gran monti nè magazzini mal custoditi, si riempia di polvere o n' abbia contratto dalla macine di fresco battuta ec. in questi casi il pane può parer aspro nel masticarlo e d' una pasta ineguale e non ben dissolubile, e avere un sapor quasi terreo e polveroso. Peggio se il grano, e molto più se la farina in quei gran monti, o per umido preso o per calor concepito abbia ribollito o fermentato o inverminato, perchè allora il pane verrà amaro o di tal altro disgustoso sapore, e d' odore non buono,

VI. Ora per vedere come quei due principali vizj dell' Arte influiscano a rendere cattivo il pane, secondo ch' è detto, bisogna conoscer l' indole della materia. Noi intendiam di parlare di quella sola specie di pane che si cava dalla farina del frumento o tritico, detto per eccellenza grano, di cui v' ha molte specie, o varietà e differenze. Il Sig. Saverio Manetti dotto Medico Fiorentino ha pubblicato in questi ultimi mesi (1) un erudita memoria sopra le varie specie di grano, e sopra altre materie convertibili in pane; lavoro degno della sua molta erudizione e della sua perizia botanica; ma dell' opera del panificio, dell' indole della farina, e della ragion Fisica del perfetto pane non ha forse creduto del suo proposito di parlarne assai largamente. Non è da dire però che ad avere il buon pane basti il conoscere molte materie atte a produrlo, independentemente dall' Arte di maneggiarle; mentre al contrario si vede in fatti che anche colle perfette materie, ove l' arte manchi; si può avere cattivo pane, come abbiam noi; e si sa al contrario che altri l' anno perfetto da imperfette materie, per solo sforzo dell' Arte.

VII. La

(1) La presente memoria fu dettata tumultariamente nel Novembre del 1766 mentre bolliva in Milano il discorso del regolamenro del Panificio, che si e poi eseguito con tanto decoro di chi lo propose, e sostenne, e con tanto vantaggio del pubblico.

VII. La farina triticea contiene due diverse sostanze, una detta *Glutinosa* l' altra *Amilacea*, una rapresentante esattamente per tutti i suoi principj e attribuiti la natura animale, l' altra la vegetabile l' Amilacea perciò si risolve in acido manifesto, come tutti i vegetabili fanno, la glutinosa si corrompe in una putrida alcalescenza: da questa si trae per distillazione l' alcali volatile e gli olj impireumatici, quella lo spirito ardente, e il liquor vinoso e acetoso. Noi siam debitori di queste notizie all' immortale, gia mio maestro Beccari, che sottopose il primo all' osservazione e all' analisi la farina, e ne scoperse questa doppia natura, e la dimostrò, e la descrisse Da (1) lui dunque sappiamo che la farina sottomessa con l' acqua si riduce in una pasta alquanto tenace, la qual lavata di molta acqua, e lungamente dimenata per essa, si va poco a poco separando in due parti, una delle quali intorbida l' acqua, e poi si raccoglie al suo fondo in forma di una poltiglia fine e mal coerente, e non duttile; la qual seccata e pestata, si riduce poi nella sottilissima e bianchissima polvere che amido si chiama; ed è per tutti i caratteri di una natura acescente e simile alla sostanza de' vegetabili. L' altra parte di quella pasta, sbarazzata intieramente dall' amido, si riunisce, si lega con maggiore tenacità, e diventa una forte tenacissima colla, niente men resistente di quella, che dalle pelli degli animali si cava; la quale nè per lungo dibatter nell' acqua non si discioglie, anzi invischia vie maggiormente, nè asciugata nè cotta non cangia costume, se non che si rende rigida e friabile, ma nell' acqua e negli acquosi menstrui non si discioglie mai più. Or questa istoria ci mostra chiaro, che queste due tali sostanze, che nella farina e nella pasta ci appajon coperte di una forma comune, possono ben confondersi insieme, e nascondersi al senso, ma incorporarsi e mescolarsi intimamente non mai, se non per mezzo di qualche forza naturale o dell' Arte. Questa forza nel caso nostro è la fermentazione, i cui effetti ormai notissimi sono di sprigionare, o esaltare, come i periti dicono, l' acido elemento, e di depurare, e assottigliare, e sciogliere gli altri

T t prin-

(1) Vid. Coment. Institut. Bon. Tom. II. part. I. pag. 122.

principj o glutinosi o pingui o terrestri. Ed ecco il fine al quale è diretta nel panificio l' opera della fermentazione o lievitazione, senza cui la pasta panizzata e cotta diventerebbe un corpo pesante umido densissimo, impenetrabile ad ogni fluido, per la natura già detta del glutine, reso ancora più denso dalla cottura. Ma sviluppandosi per via della fermentazione [promossa dall' aggiunto fermento o lievito] l' acido della parte amilacea, e lo spitito elastico in essa rinchiuso, e adoperando sopra il glutine della pasta, lo tagliuzza poco a poco, lo penetra lo discioglie, ne disgiunge le parti, e diffondendosi per tutta quella sostanza resa già pervia; la si assoggetta, vi si incorpora, vi s' immedesima; la parte glutinosa perde molto della sua natura animale, e tutto il misto si riconverte all' indole de' vegetabili. Questo composto diventa allora solubile, cioe penetrabile dall' acqua, e da menstrui acquosi; cangia la facoltà di putrefarsi in quella d' inacidire, diventa per questa sua virtuale acidità facilmente digeribile, e amico allo stomaco, e omogeneo ed utile all' animalesca natura.

VIII. Or ecco perchè la pasta fermentata rigonfia, si fa più rara porosa e leggera; perchè la fermentazione crescendo sviluppa un sapor acido, perchè passando i giusti confini la pasta perde ogni forza di coesione, e si sgretola, e si scommette del tutto. Tutti questi effetti dipendono dallo spirito elastico sprigionato, e dall' acido vegetabile, che operando con forze riunite sopra il glutine della pasta, lo rompono, e lo distruggono intieramente. Questo aere elastico lentamente sprigionato e dischiuso, e raccolto poco a poco in bollicelle, queste sempre crescendo per la riunione di molte insieme, ajuta l' azione dell' acido fermentatore, e ajutato scambievolmente da lui disgiunge, e disgrega le parti contigue del misto, e le solleva con eguale conato in tutti i senzi, e forma quelle cavità orbiculari o sferiche, e quelle bolle o vesciche che nel pan cotto si veggono, e fanno la sua porosità e leggerezza, e lo rendono spugnoso e bibace, e d' una tempera uniformemente solubile dalla saliva, dà liquidi naturali o artefatti, e dall' acqua medesima, e in oltre per lo sviluppo ed equabile esaltazione degli attivi principj, saporito e fra-

e fragrante, e sommamente ristorativo e cordiale. La cottura poi frenando, anzi troncando affatto il corso della fermentazione, che procedendo diverrebbe viziosa, e renderebbe il pane acido e disgustoso, e struggendo affatto la forza di coesione delle sue parti, lo farebbe risolvere in un informe tritume, rileva il grato sapor della pasta, ne aumenta il volume con l' accresciuta espansione dell' aria rinchiusa, e dissipandone l' umidità soverchia, lo rende più facile ad inzupparsi degli altri liquori, e ad attrarli, e discioglierli in essi, onde la leggerezza il sapore e la digeribilità principalmente derivano.

IX. Il perchè egli è dunque il vero in riguardo del pan comune, che quel suo peso dipende da soverchio umido trattenuto, e inceppato in quella vischiosa sostanza; che quella densità e pastosa tenacità e lentezza, nasce da difetto di fermentazione, e che dall' una e dall' altra dipende la sua insipidità e mal gusto, e la prontezza dell' ammorvidire [muffare] e la difficoltà di digerirlo, e la scarsezza del lento e crudo alimento che se ne cava. Ed è pero in conseguenza dimostrato assai chiaramente quel che al principio fu detto, che i due vizj principali del pan comune sono, difetto di lievito, e di cottura; la qual verità quando non fosse per le espresse certissime ragioni, collocata in luogo di pienissima evidenza; si potrebbe per via di facili e prontissimi esperimenti rendere vittoriosamente manifesta e palpabile.

X. Conosciuti i vizj del pane si pensa subito a trovarne i rimedj, e rimedj in questo caso son suggeriti assai chiaramente dalla natura del mal medesimo. I due vizj rilevati nel pane nascono da due sorgenti diverse di sinistra disposizione dalla parte del panattiere. Presto si dice; fermentare più esattamante, e meglio cuocere: ma il panattiere che mercanteggia sulla fame del prossimo, e che mette a profitto la buona fede del pubblico, si giova della sua ignoranza medesima, e non vuole nè fermentare, nè cuocere niente meglio di quello che è già accostumato di fare; quello perchè non crede che altrimenti si convenga di fare, questo perchè conosce che nol farebbe senza suo danno. Bisogna dunque trovar due generi di rimedj, l' uno che tenda a

ſciogliere l' incanto di codeſta cieca perſuaſione e ignoranza, l'altro che lo coſtringa a rinunciar fedelmente a queſto deteſtabile inganno, ch'egli eſercita contro i ſuoi ſimili. Per proceder con ordine noi daremo prima un eſatto proceſſo del panificio, che poſſa ſervir d' iſtruzione e di norma all' artefice illuminato; poi ci prenderemo la libertà di indicare modeſtamente que' mezzi, che ſull' eſempio delle grandi nazioni ci ſembreranno i più adattati a far argine all' avidità, e all' avanía. Ma perchè abbiamo accennato che oltre a que' due principali difetti, alcuni altri ſe ne trovan ſovente nel pan comune, non dependenti dall' Arte, ma da particolari condizioni o native o avventizie della materia, ſarà buona coſa il dir prima in quali modi ſi poſſano medicar queſti mali della materia, o prevenir che non naſcano per difetto d' intelligenza, o per pura traſcuratezza di que', che la trattano, la cuſtodiſcono, o la preparano all' opera del panificio.

XI. Supponendo notiſſima la teoria della perfetta cottura de' grani, come appartenente ad altra giuriſdizione, egli è certo che miglior grano ſarà ſempre quello che a coſe uguali darà maggior copia di buona farina. Il grano groſſo ſarà ſempre preferibile al minuto, perchè ſtando le ſuperficie in inverſa delle maſſe, il grano groſſo darà ſempre minor quantità di cruſca del minuto, e più quello che ſarà più compatto e peſante. Queſta denſità o *compattezza*, oltre a ſignificare maggior quantità di materia farinoſa, ſerve anche a rendere il Grano più durevole, come quello che per coteſta ſua denſità è manco ſoggetto a eſſere penetrato e corrotto dall' umido. Una ſpecie di grano di queſta natura, ch' io dico, è molto conoſciuta in Toſcana col nome di *grano groſſo* o *ravaneſe*, e ſi pratica anche ſul Ferrareſe e in altre parti d' Italia. Ora l' avere buona farina dipende dall' avere perfetto grano, quant' è poſſibile con la diligenza e con l' Arte. E non baſtano le diligenze prime della coltura per racoglierlo tale, ma biſogna aggiungervi anche quelle della cuſtodia per conſervarlo. La prima cura però dev' eſſere di ſoleggiarlo, e ſeccarlo bene ſull' aja, prima di chiuderlo ne granaj, per aſciugarne il ſoverchio umido,

do, che lo diſpone poi a ſcaldarſi, a ribollire nè monti, e a corromperſi, o almeno a comunicare alla farina un mal odore, e a renderla amareggiante e incapace d' una perfetta fermentazione. Gl' Ingleſi uſano gran diligenza in queſto ſeccamento del grano, e quando la forza del Sole non baſta, ſi servono delle ſtufe (1), e dè forni. Un altra diligenza ſommamente importante è quella della vagliatura, non ſolo per ſepararne le Veccie i Logli e le altre zizzanie, ma ſopratutto per rimondarlo dalla terra e dalla moltiſſima polvere che vi ſi meſcola. Queſta polvere è ſottiliſſima e d' una perverſa natura, come ben ſanno i vagliatori che ne reſtano gravemante offeſi al polmone; e meſcolata con la farina e col pane non può non guaſtarne la perfezione.

XII. Ma anche la cura della farina eſige molte cautele: La prima è che la macine non ſia di freſco battuta, perchè quel polveraccio marmoreo vi ſi meſcola, e reſta poi preſo nel pane, con diſguſto di chi lo mangia, e quel ch' è peggio, con real detrimento delle viſcere, che lo ricevono; e intanto il mugnajo ſi approfitta dell' accreſcimento del peſo. La ſeconda è di non macinare in tempi troppo umidi: la farina aſſorbe l' umidità dell' aria, che le accreſce il peſo a favor del mugnajo, e la diſpone a ribollire, e corromperſi. Dopo tutto queſto la farina eſige nuove attenzioni per cuſtodirla in luoghi aſciuttiſſimi, e ben difeſi dal troppo calore e dalla polvere. Biſogna ripeterlo ancora, l' umido e il caldo diſpongono la farina a ribollire, e queſto ribollimento promoſſo dall' umido è una lenta fermentazione, che la pregiudica grandemente, e la fa inverminare.

XIII. Un rifleſſo economico ſi vuole aggiungere, relativo al modo di far la farina: Io ſon perſuaſo che per uſo del pan fine e di primo fiore, il grano non s' abbia a macinare, nè a macine troppo baſſa, nè a ſoverchiamente veloce; l' uno e l' altro di queſti modi tritola troppo al minuto la cruſca, la quale paſſa poi pe' ſetacci gran parte nella fa-

(1) Una ſtufa o macchina equivalente per ſeccare il grano fu già inventata in Napoli dal Cel. Sig. Intieri e deſcritta dall' egregio e Dottiſs. Sig. Abb. Galliani, (per quel che ne dice egli ſteſſo), benchè il Sig. Manetti, la dice deſcritta dall' inventore.

la farina, e rende il pane men bianco e men puro. La cruſca deve venire in ſcaglie groſſe quanto ſi può, e la macine dee correre con mediocre velocità, acciocchè la cruſca medeſima non ſia troppo preſto lanciata fuori, ma paſſando più volte ſotto la macina, poſſa tutta la farina eſſerne più facilmente ſtacciata, al che giova moltiſſimo la perfetta ſecchezza e aridità del grano medeſimo, raccomandate di ſopra. E perchè in tutte le coſe ſi dee contemplare ſempre la maſſima perfezione dell' opera col minimo poſſibile diſpendio di fatica e di tempo, che è la vera economía; io trovo perciò molto eſpediente ed utile la coſtruzione de' Mulini Bergamaſchi, i quali per un ſempliciſſimo macchinamento aggiunto alla caſſa o recipiente della macine, ne traggon fuori la farina fatta inſieme, e ſtacciata tutt' ad un tratto: ſecondo il qual metodo rieſce poi ſpeditiſſima ed utile la ſeconda macinazion della cruſca, che è di grande importanza ed economía per il pane ſecondo; perchè oltre al ricuperarſi con queſta ſeconda macinatura tutti gli avanzi della farina, ch' erano rimaſti attaccati e confuſi con la cruſca, ſi guadagna anche ſulla ſemola ſteſſa, una parte della quale sfarinata e ridotta in minutiſſima polvere, torna in notabile acreſcimento del pane.

XIV. Venendo ora al precipuo momento del noſtro eſame, io dico che tutta l' opera del panificio ſi riduce a queſti tre capi: Impaſto, Fermentazione, Cottura.

L' impaſto ſuppone la materia gia preparata con l' infuſione del lievito ſciolto in conveniente quantità d' acqua tepida o calda, ſecondo la ſtagione, nella maſſa della farina. queſto lievito, ſecondo che comunemente ſi coſtuma in Italia [1], non è altro che un pezzo di paſta inagrita ſpontaneamente, o che inforza, come i Toſcani dicono, per lo ſvi-

(1) In Francia in Lamagna e generalmente in tutti i paeſi più freddi per fermentare il pane ſi ſervono del ſiore o ſchiuma della birra, oppure del di lei ſedimento o feccia; l' una e l' altra di queſte ſoſtanze aggiunta al lievito ordinario o adoprata anche ſola in doſe conveniente è un ottimo inſtrumento che ſollecita la fermentazion della paſta, e concilia al pane la dovuta leggerezza poroſità e ſapore; ma nei climi più temperati ache il lievito di paſta ſemplice in giuſta doſe e ſuficiente tempo e calore produce tutto il deſiderabile effetto.

lo sviluppo degli attivi principj della parte amilacea della farina, i quali sciolti dall' acqua, e fomentati a un leggerissimo calore, in un luogo non freddo, non ventilato, fermentato lentamente, inacidiscon la pasta. Ora questo lievito sciolto nell' acqua tepida, e stemprato con parte della farina; s' infonde nella massa della farina in un luogo caldo proporzionalmente alla stagione; perchè in questo modo sciogliendosi intimamente nelle sue parti, disponga, e solleciti la fermentazione, che si vuol poi svegliare in tutta la massa impastata. I più prescrivono che questo si stempri, e si mescoli con la terza parte di tutta la quantità della farina che si vuol panizzare, e certo quanto maggiore sarà la quantità del fluido e della materia in cui sarà sciolto e diffuso, tanto più facile riuscirà la di lui mescolanza con tutto il restante della farina, e più eguale e sollecita la fermentazion della pasta. Ora questo menstruo lievitatore infossato nella farina, e con quella coperto e difeso dall' accesso dell' aria fredda, e tenuto per qualche tempo, come dicono i Chimici, in digestione, comincia poco a poco a commuoversi intimamente, e a rigonfiare tutta la massa, che si apre di sopra con spessi e grandi crepacci. Questo è il segno dell' attuale fermentazione, e quello è il tempo dell' impastare. E bisogna prendere questo tempo della massima elevazione o gonfiamento del lievito, come il punto della sua perfezione, perchè tardando ad impastare fino al momento che la massa abbia cominciato a sgonfiare, e ribassare, si troverebbe la pasta inagrita, e perduta la perfezione del pane. Si mescola dunque allora tutta la massa del lievito con la massa della farina, vi si aggiunge tant' acqua che basti a unire e legar la farina, e non si cessa dal pigiare, dal mescolare, finchè la farina il lievito e l' acqua non siansi equabilmente distribuiti e incorporati fra loro in una sostanza o massa molle conducibile uniforme, qual dev' esser la pasta. Se la perfezione del pane a tutte cose equali, sta in ragione della lievitazione, questa medesima sarà più perfetta secondo che il fermento sarà più equabilmente distribuito per tutte le respettive porzioni della farina, e secondoche la quantità del fermento sarà meglio proporzionata-

nata a quella della materia come è detto poc' anzi. Questo pigliare e rimescolare e impastare fa dunque l' importantissimo effetto di quella egualissima distribuzione e mistione, senza la quale il pane diventerebbe di una sostanza, e d' una tempera disuguale e difforme, e la fermentazione medesima sarebbe irregolare e imperfetta, onde si vede che la diligente pigiatura e impastazione importa moltissimo, massime ove sia vero, come può esserlo, ch' essa contribuisce a distribuire egualmente, e per tutta la pasta delle masse o bolle di aria per facilitare la fermentazione, come l' istesso Sig. Manetti giudiziosamente pretende.

XV. Un principio di Chimica inalterabile insegna che i Sali, i mestrui qualunque, e tutti gli attivi principj non agiscono se non disciolti e fluidi fatti (1). Secondo questo principio dovendo la fermentazion della pasta dipendere massimamente dall' azion del lievito aggiunto, egli è chiaro che quanto maggiore sarà la quantità di esso fluido, rispetto alla farina, tanto più facile sarà l' esatta mescolanza ed intima unione, e tanto più pronta la fermentazion della massa. I corpi liquidi fermentano prestissimo, perchè i loro principj non impediti nel moto, facilmente o mettono in azione, e commuovono tutte le parti del misto; i molli fermentan più tardi, sempre in ragione della copia del fluido rispetto a tutta la massa; i densi al contrario e i secchi non fermentano nè poco nè punto dal che si deduce che avere il perfetto pane un' ottima e necessaria disposizione si è quella di prepararne la pasta molle, contro la radicata opinion di coloro che al contrario credono ed usano di farla soda e compatta; perché quantunque sia vero che il pan denso e compatto sia più sicuro per la durata e più saziante, egli è però fuor di dubbio che il molle spugnoso e leggero è di lunga mano più dilettevole al gusto e più facile da digerire; laonde ove quel primo possa esser utile all' economía d' una privata famiglia, questo secondo è al certo più adatto alla soddisfazione e provvedimento del pubblico, e questo vale molto più pel pan fine, il qualle essen-

(1) Böerh Chem. de mestr.

essendo fatto di purissimo fior di farina ha bisogno di essere impastato molto più umido e molle di tutto l' altro; perché il fior di farina tende di sua natura a insissire e addensare la pasta, ond' è notato con verità che il pan fine purissimo costipa il ventre, effetto che diverrebbe assai più notabile ove questo pane non si facesse sommamente spugnoso e leggero: Per qual riflesso io preferisco anche nel metodo d'impastare l' uso di domarlo colle braccia o anche coi piedi, a quello della gramola che alcuni adoprano, perchè sia pel violento inceppamento delle parti fra loro per la forte azione di quella machina, sia per la minore introduzione dell' aria, secondo quello che è stato notato poc' anzi egli e certo che il gramolato riesce sempre denso e polposo e meno digeribile e men soave al palato medesimo.

XVI. Un articolo che grandemente interessa l'impasto e tutto l' esito del panificio si è quello dell' acqua, dalla quale fra noi forse nessuno ha mai sospettato che possa dipendere la buona riuscita del pane. Eppure la cosa viene oggimai dimostrata dall' esperienza, perchè certo nessuna industria non ha mai bastato per lavorare in Parigi il perfettissimo pan di *Gonesse*, benchè da quel luogo si sian tratti a posta gli artefici e la farina medesima per fabbricarlo: Nè mai a Firenze si è potuto imitare il pan di Prato che è l' ottimo della Toscana, segno evidente che l' acqua di que' luoghi è quella che gli dona quel grado di perfezione che le altre acque non posson dare. Sul quale articolo sarebbe dunque da metter opra per rilevare con esatte sperienze quale secondo i luoghi sia l' ottima acqua pel panificio, e quali le proprietà che in essa si cercano, e quali i mezzi di correggerne i vizj e di migliorarla. Certo la piú pura sarà sempre l'ottima così per questo come per gli altri usi, e la più leggera debb' essere la più pura; ma non potendo tutti i paesi aver l' acqua delle vive fontane e de' fiumi, resta da esaminar con le prove se quella de' pozzi comuni che suol essere più cruda, potesse ridursi con l' arte a lodevoli condizioni, o se fosse da preferire l' uso delle cisterne per raccoglierví quella del Cielo.

XVII. La

V

XVII. La pasta fatta vuol fermentare, che è come s' è detto il grande articolo del panificio: Né questo articolo non esige altro studio che quello d' un moderato calore regolato secondo i luoghi e le stagioni; tenendo la pasta in luoghi difesi dall' aria libera, e coperta con panni talora un pò caldi, secondo il freddo; il rimanente lo fa la natura della pasta, che gia v' è disposta per se medesima, e per le forze dell' aggiunto fermento. E questa è propriamente la vera fermentazione dalla qual dipende la eccellenza del pane, può chiamarsi fermentazione in pasta o compimento della fermentazione o lievitatura; giacchè quella prjma della qual si è parlato di sopra non è altro che una preparazione e attuazione del fermento che serve a risvegliar nella pasta più sollecitamente questo moto fermentativo. Or tutto quello che l' arte ha da fare a questo periodo, è regolar la misura e prescrivere i giusti termini della fermentazione. Il tempo che vi bisogni, non si può definir giustamente, dipendendo moltissimo, come ognun vede, dalla natura dell' acqua dalla quantità del fermento, dalla perfezion dell' impasto, dalla tempra delle stagioni e de' luoghi e dalle diligenze dell' arte; ma per avere un segno assai certo della fermentazion gia compita può bastare il fare in più luoghi della pasta delle profonde impressioni col pugno, perchè ove queste dopo due o più ore si trovino riempite e quasi cancellate per lo gonfiamento e rialzo della pasta medesima, si può esser certi che la fermentazione sia ridotta a buon termine, e si può allora con sicurezza rimettervi sù la mano per compir l' opra, e dividerla e riformarla in pani. Un altro indizio lo da ad una mano intendente il maneggio della pasta medesima per il grado di tenacità è di lentore che vi si sente, il qual va sempre scemando in proporzione che la fermentazione si avanza. Per avere una fermentazione più piena e più sollecita i Francesi prescrivono un altro metodo, che è di dividere tutta la somma della farina in sei parti, e fermentata che sia la prima rimpastarla con la seconda, e queste due fermentate, rimpastarvi tutto il restante: Ma questo metodo opportunissimo per servire con esquisita diligenza il pane d' una famiglia, non può aver luogo nelle grandi-

di pistorie che debbono provvedere al consumo d' una Città. Bisogna adunque per queste attenersi all' altra maniera che non sarà niente meno efficace e sicura, quando non si voglia mancare della necessaria attenzione.

XVIII. Notato il termine della perfetta fermentazione, non bisogna più ritardar la cottura, per metter fine alla fermentazione medesima, la qual procedendo viziarebbe il pane d'un sapore acetoso ed acre. La cottura in forno bene scaldato ben ripulito ben chiuso fa sopra il pane questi importantissimi effetti, che lo rasciuga dalla soverchia umidità gli leva il sapor crudo e nojoso della farina, e diradando l' aria gia sviluppata, ne determina la porosità e la leggerezza, e finisce di romperne il glutine, e di disgregarne le parti, e lo rende saporito e facile da dirigere. Ma sopra tutto l' asciugamento importa moltissimo e pel sapore e per la facile digestione, perchè e i suoi attivi principj si rendono più sensibili ove non siano dalla soverchia umidità infievoliti, e quel che più, dovendo il pane, siccome gli altri alimenti, mescolarsi nella mastigazione e disciogliersi poi nello stomaco per introduzione e per la forza della saliva questa non può su l' umida pasta del pane prestar notabile effetto; laddove nel ben cotto e asciuttissimo viene avidamente assorbita, e vi si mescola intiera con tutta la sua attività, Argomento e prova certissima ne fa il biscotto, che è senza dubbio l' ottimo e il più salubre di tutti i pani, come al contrario pessimo per la salute, oltrecchè disgustoso, si è il mal cotto ed umido.

XIX. Per conoscere il punto della perfetta cottura usano di giudicarne dal suon che rende un pane tratto caldo dal forno percuotendolo col dito, e dal calore e dal peso apparente; ma a buon conto, poichè questi segni son tutti incerti e fallaci, egli è certo che bisogna lasciarlo nel forno più lungo tempo di quel che ora si fa; e perchè il pan venale deve essere ragguagliato tutto a giustissimo peso; io dico che sissata una volta e ridotta a metodo la maniera dell' impastare per rapporto alla copia dell' acqua che deve aggiungersi alla farina, e stabilita la quantità che ne dee poi svaporare per una perfetta cottura, e conosciuta insieme la

regola di scaldare il forno sempre egualmente, ne' risulterà una regola sicurissima di verificare questo punto della cottura colla bilancia, pesando un pane tratto dal forno, perchè la differenza dal peso attuale al peso descritto darà la vera distanza dal punto della perfetta cottura. E bisogna guardare anche in questa parte di scansare l' estremo, poichè il troppo cotto perde similmente il suo gusto, e diventa amaro e malsano.

XX. Questa e la dottrina del panificio adombrata secondo i veri principj della Fisica e della Chimica, la quale ove fosse dagli artefici in ogni sua parte fedelmente eseguita non è punto dubbio che dovesse portar l' effetto di una perfettissima panizzazione. Una cosa par che rimanga da ricordare; (oltre a molte altre minute avvertenze che si tralasciano, perchè pajono dovere esser notissime almeno per l' esperienza ad ogni artefice più grossolano) in proposito della farina; ed è che, come la troppo vecchia ancorchè vizio non abbia contratto, riesce sempre men buona, le fa pane men saporito, così anche la troppo fresca poco riesce nel fermentare il perchè importa molto allo squisito pane che la farina sia stagionata di qualche mese. Del resto la scelta della legna pel forno, la costruzione la solidità la forma la grandezza del forno stesso, la diligenza e industria nello scaldarlo e nel ripulirlo, la custodia del pan già cotto, e tali altre attenzioni son tutte parti integrali che entrano nell' idea del perfetto panificio, e che caratterizzano la diligente industria di artefice che conti in parte di suo vero guadagno, non la turpe ruberìa ne' la vil fraude e l' inganno, ma l' onorata compiacenza di servir bene il suo prossimo, con la certezza di vedere crescer il frutto de' suoi sudori inaffiato dal concorso e dalla soddisfazione de' compratori.

§ II. *Ric.*

§ III.

Ricerche sopra i mezzi di stabilire l' economìa d' un perfetto panificio esente dalle fraudi de' Panattieri

XXI. Per poco che si rifletta sulla teorìa da noi data del panificio, dee capire che è quasi impossibile di garantire il pubblico perfettamenre dalle fraudi de'Panettieri. Perchè da una parte la natura medesima della cosa soggetta a molti e gravi difetti non facili a dimostrarsi in sul fatto con una perfetta evidenza, assicura l' inganno del Panattiere dal risentimento giustissimo della Legge; dall' altra questo spirito di falsità e di mensogna che per non so quale perversità di destino è giunto fino ad estinguere intieramente nel volgo il natural sentimento dell' onesto e del giusto, non lascia più nessuna lusinga per credere di potere sopra un principio di verità e di onore garantire al pubblico gli effetti reali della provvidenza del principe, e della benefica intenzion della Legge. Il perchè rivolgendo nell' animo gli esempj di quelle illustri nazioni che anno estese le loro cure anchè su questa parte dell' economica polizia, io andava pensando se fosse possibile di ravvivar in qualche modo con l' Arte una piccola immagine di quella loro savissima disciplina, e trar lumi da loro per fondare un utile e cauto e inalterabile sistema, capace di vincolar la licenza di questi pubblici predatori.

XXII. I Romani maestri d' ogni provvido regolamento e consiglio, sottomisero l' Arte del panificio a severissime costituzioni: Essi formarono de' Panattrieri un collegio, i cui membri vi restavano necessariamente attaccati insieme co' loro figliuoli, e con quelli che sposavano le loro figlie. Era proibito per loro ad un pistore di passare da una pistorìa ad un' altra senza un' espressa licenza. Il collegio Pistorio possedeva de' beni donatigli dalla Repubblica, e questi beni erano garanti della loro fedeltà nel mestiere, e nessuno potea disponere nemmen de' suoi proprj sennon per i necessarj eredi,

di, o in favore del comun patrimonio. Onde appare che i Romani prendessero queste savie misure, perchè il numero de' pistori non venisse mai a scemare o a crescer di troppo, e perchè le loro ricchezze potessero rispondere della loro esattezza e integrità nel lavoro. In Francia i pistori non sono soggetti a questo rigore, ma pure in Parigi vi è un corpo di dodici principali Panattieri che si chiamano privilegiati, i quali sono soggetti a particolari regolamenti.

Io non dubito che le Leggi che li riguardano non potessero essere applicabili o tutte o in parte anche alle circostanze di un altro Stato, ma io non ho potuto riescir mai a vederle. V' ha però in Francia alcune altre Leggi che riguardano promiscuamente tutti i pistori, e che pajono necessarie in tutti i paesi per evitare l' avanìa e il monopolio: Come per esempio che il panattiere o pistore non possa essere mugnajo nè avere mulini a suo conto, nè esservi interessato in qualunque modo o forma: Che il pistore non possa essere mercante di frumenti o biade ne per se nè per mezzo d' altri. E finalmente che i pistori non possano far compre o contratti di grano, finchè i particolari non ne siano provveduti, cioè fino a un certo tempo determinato. Queste Leggi, e molto più quelle che riguardano i prezzi, le qualità, e lo smercio del pane, sono certo utilissime e provvidamente dirette alla tutela del popolo. Ma io dubito forte che nella presente costituzion delle cose vi potesse esser modo di assicurarne l' esecuzione e di chiuder con esse l' adito a tutte le frodi. L' incetta de' grani almeno per vie indirette è quasi impossibile di prevenirla, E quando ogni altra via fosse tolta a pistori per ingannare il pubblico, una leggierissima alterazione nella qualità, e una insensibile diminuzione nel peso, una inpercettibile differenza nella cottura, basta ad essi per fare immensi guadagni.

XXIII. Se la regolazion che si medita fosse diretta al solo vantaggio e sicurezza del popolo, si potrebbe forse arrivare a stabilire de' metodi molto efficaci: Ma questa regolazione ha delle mire molto disparate fra loro, e quasimente incompatibili. Si tratta di salvare l' interesse del popolo, de' possidenti, e del Sovrano. Tre oggetti della maggiore

giore importanza, e che esigono una somma avvedutezza per combinarli. Il popolo ha bisogno di sussistere per lo stato, e non si deve tiranneggiarlo negli alimenti. Il Sovrano ha de diritti, e non è giusto che gli siano defraudati o scemati: I possidenti anno le derrate, e non è onesto che ne sia impedito lo smercio, o diminuito il profitto. Bisogna trovare un sistema che salvi questi tre grandissimi oggetti: Un solo che venga a patirne; porta un danno gravissimo su tutti gli altri. Io mi prendo la libertà di accennarne tre soli, che potrebbero forse essere presi in considerazione da chi presiede alla pubblica providenza.

XXIV. Il primo e più comunemente praticato è quello di stabilire una compagnia o numero di pistori disposti per i quartieri della Città, prescriver loro le condizioni relative alle specie e qualità del pane, e il peso, e il prezzo da mantenersi inviolabilmente per tutto l'anno, sotto pena della perdita del privilegio irrevocabile; e di una multa proporzionata, da incorrersi immediatamente che fosse convinto di qualunque minima fraude del panificio, sia nella qualità sia nel peso del pane. E per assicurarsi ancora meglio delle loro fedeltà si potrebbe incoraggire i delatori con l'offerta della metà della multa pecuniaria comminata al pistore, purchè il delatore dimostrasse convincentemente la fraude: E per evitare la soprafazione e la calunnia, si potrebbe poi assoggettare il delatore stesso quando ne fosse convinto, alla multa medesima, o a un castigo personale. Questo è l'unico espediente che mi par riuscibile per evitare le fraudi de' panattieri nella qualità e nel peso del pane. Ma per evitare che la lega de' panattieri incettasse tutti i frumenti, o ordisse altri raggiri per farne alzare il prezzo a danno de' particolari, che fanno il pane domestico, si potrebbe tentare un regolamento, che può servire anche ad altri utilissimi oggetti, tendenti tutti a mantener l'abbondanza il buon ordine; e ad evitar il monopolio, ed è di fare che gli ufficiali regi di tutte le porte della Città tengano un' esatta lista e registro di tutti i grani che s' introducono quotidianamente, e che queste liste siano presentate fedelmente ogni mese al Governo. Poi di stabilire

a pisto-

a pistori la quantità di grano che possono comprare corrispondente all' annuo consumo della Città, e obbligarli a depositare questi loro grani nei pubblici magazzini: obbligare, se è possibile, tutti i proprietarj ad indicare non solo la quantità del frumento che anno, ma anche i luoghi dove lo tengono; in somma prendere esatta cognizione di tutti i magazzini, sopra tutto proibire severissimamente a tutti i luoghi pii di tener magazzini sotto qualunque pretesto, ma obbligarli a darli in affitto, e ad indicarne i fittajuoli: E finalmente stabilir anche su questo punto grosse multe ai pistori trovati in contraffazione, e corrispondenti premj ai veridici delatori.

XXV. Il secondo progetto sarebbe di lasciare a tutti senza nessuna eccezione la libertà di fare e di vendere il pane, col solo patto che tutti i forni destinati a cuocerlo fossero notificati al Governo, per potere sopra essi gettare ripartitamente la regalia, ovvero gettando questa medesima regalia su tutte le botteghe o case che volessero vender il pane. Questo sarebbe forse il modo più spedito e sicuro di evitare le fraudi, perche fissato il peso e prezzo pubblico, ognuno s' ingegnerebbe di farlo migliore per assicurarsi lo spaccio, anzi non vi sarebbe forse nemmen bisogno di fissar nè prezzo nè peso, perchè il popolo correrebbe sempre dove trovasse il vantaggio. E quando il mercato de' grani fosse ben regolato e libero dal monopolio, non vi sarebbe da temere che il pane venisse a mancare, perchè è certo che dove è guadagno tutti si affollano, e nel panificio il guadagno è sempre notabile.

XXVI. Ma il metodo più sicuro per l' abbondanza, più esente da tutte le fraudi, e più adequato alle massime di un ben regolato Governo, sarebbe quello di fare che l' impresa del pane andasse per conto della Camera Regia. Potrebbe la Camera stabilire un fondo per la pubblica Annona, e con questo fondo riempire i suoi magazzini della Città. Per evitare tutti i pericoli delle scarse raccolte bisognerebbe mettersi in anticipazione di un' annata, e in questo modo si consumerebbe ogni anno il grano dell' anno antecedente, e i magazzini resterebbero sempre provvisti anche

che per l' anno futuro. Bisognerebbe ſtabilire un corpo di piſtori ſtipendiati dalla medeſima Camera, i quali doveſſero lavorare e ſpacciar il pane del frumento e per conto della Camera ſteſſa , ſecondo le qualità e peſi da eſſa preſcritti . Il piſtore diventerebbe allora reſponſabile al Principe della ſua fedeltà , e quando ſi vedeſſe ridotto alla condizione di ſemplice operajo o miniſtro, ſenza poter avere neſſun intereſſe ſulla qualità della ſua manifattura , ſi renderebbe aſſai più ritenuto nell' azzardare una fraude, che ſcoperta potrebbe farlo reſtar ſenza impiego, o coſtargli anche qualche più pungente caſtigo.

XXVII. Ma qualunque di queſti piani ſi voleſſe adottare , reſta poi da regolare l' eſatta bilancia de' peſi e de' prezzi, dedotta dal prezzo reale de' grani e della ſomma de' Dritti Regii e di tutte le ſpeſe del panificio. Senza di queſta bilancia non è ſperabile di garantire il popolo dalla ſoprafazione e dall' avanìa .

I Diritti Regii e le ſpeſe del panificio per l' impiego degli uomini per il conſumo delle legne e affitto di fabbriche e di botteghe ec. eſſendo fiſſe e appena ſoggette ad alcun cambiamento o alterazione, rieſce facile di farne un' eſatta valutazione , e di gettarne un egualiſſimo riparto ſu prezzo del pane . Il punto più intrigato e ſcabroſo è quello di ſtabilire il vero peſo del pane dipendentemente dal prezzo originale de' grani e dagli accreſcimenti della farina. E' impoſſibile di equilibrare nel pane quotidiano le ſucceſſive alterazioni de' prezzi del grano ſecondo le varie ſue qualità e ſecondo le vicende delle contrattazioni . Le differenze di queſto genere ſtanno ſempre a danno del popolo, e il panattiere non manca di trarne profitto, impiegando i frumenti più baſſi , e radoppiando i ricreſcimenti naturali della farina con l' artificio della mala cottura.

XXVIII. Per evitar queſti danni io non ci ſo veder altro modo che quello di fiſſare una tariffa inalterabile del peſo e del prezzo delle varie ſpecie del pane per un intiero decennio. Per fondamento di queſta tariffa dovrebbero ſervire i regiſtri dei prezzi mercantili del grano nei tre decennj proſſimamente paſſati : E certo che in tre decennj queſti

prezzi debbono essere passati per tutte le differenze e gradi dipendenti dal maggior numero di combinazioni fisiche morali o politiche, che influiscono sulle varie vicende mercantili di questa necessaria derrata. Le serie ordinate di questi prezzi decennali darebbero tre ordini di termini estremi, corrispondenti alle tre categorie comuni de' grani, infimo, mediocre, perfetto. Le equazioni di questi tre ordini di termini estremi darebbero tre termini di media proporzione corrispondenti alle tre dette categorie, e il medio di questi tre termini sarebbe il vero proporzionale inalterabile prezzo di tutto il grano, che potrebbe sicuramente valere per un intiero decennio; e così le differenze de' prezzi annui reali di tutto il decennio darebbero un adequato giustissimo per l' esatta compensazione del popolo. Stabilito il prezzo uniforme del grano e aggiuntavi la somma proporzionale di tutte le spese secondarie, dipendenti da diritti pubblici, da opere e da affitti riguardanti il panificio, lo smercio ec. resta da stabilire il prezzo relativo, o sia il peso reale del pane col metodo proposto quì sopra, sarà facilissimo di fissare stabilmente il peso medio dallo stajo del grano, e nello stesso modo la vera quantità di cruscone e di tritello che ne deve uscire. Gli esatti esperimenti che noi proponiamo di fare, verificheranno fino all' ultima evidenza gl' incrementi naturali della farina ben panizzata. I termini differenziali di questi incrementi corrisponderanno alle tre categorie gia supposte de' grani, e noi siamo certi che anche il più basso di questi termini darebbe al pistore un considerabil guadagno, ma per abbondare gli si potrebbe accordare anche il massimo senza sensibile pregiudizio del pane. Quest' ultimo elemento ne darà subito la soluzion del Problema relativo al peso che deve avere stabilmente qualunque specie di pane. E noi nella serie de' nostri esperimenti ne faremmo vedere la prova con delle tavole ben calcolate e ordinate, nelle quali apparirebbe chiaramente tutta la serie di questa operazione.

§. III.

§. III.

Miglioramento da fare nelle ſpecie del pan comune, o ſecondo

XXIX. Stabilito in un modo o in un altro il ſiſtema della pubblica contrattazione del panificio, con quelle Leggi regolative e penali che ſian trovate le più conducenti a mantenere la perfezione del pane, e a garantire la pubblica fede relativamente ai peſi e prezzi preſcritti; reſta da vedere ſe foſſe da introdurre qualche utile cambiamento nelle ſpecie medeſime del pane ſolite praticarſi fin ora. Oltre al pan bianco comune per le comode e civili perſone, un altro ſe ne uſa più groſſolano e ſcuro e imperfetto, compoſto della farina sfiorata detta ſeconda, o tritello. Il qual pane oltre all' eſſere men nutritivo per la materia molto copioſa di vera cruſca o corteccia del grano, ſe ſi conſidera ch' egli è anche poco ben fermentato e poco ben cotto, come moſtra la ſua umidità e il ſuo peſo, s' intende ſubito ch' egli dev' eſſere più che mezzanamente cattivo. Onde ne riſulta un doppio danno nel povero compratore, che paga quel triſto pane quanto appena potrebbe valere il buono, ed è poco nutrito e danneggiato nella ſalute, e come gia s' è detto di ſopra. Io non pretendo che queſta ſpecie di pane ſi debba abolire, intendo ſolo che s' abbia a cercare i modi di migliorarla. Egli è anzi un pan neceſſario pel minuto popolo, e pel gran numero de' poveri e de' faticanti che non poſſono comprar del bianco abbaſtanza per isfamarſi. Dall' altra parte quel pan così umido, così paſtoſo, oltrecchè rozzo e talvolta di mal odore, invece di confortarli gli annoja, gli ſcontenta vie maggiormente d' una fortuna che non dà loro rilaſcio nemmen nel momento di riſtorarſi.

XXX. Ora io vorrei che s' intendeſſe che le regole generali propoſte pel panificio riguadano queſto ſecondo pane egualmente che il primo, e ſono anzi vie più neceſſarie per eſſo, che non può ſennon per diligenza dell' arte acquiſtar nome di buono o almen di ſoffribile. E

per migliorarne la qualità ſenza neſſuna alterazione di prezzo, io proporrei che a quel tritello che ſi adopra per farlo, ſi doveſſe in prima aggiungere forſe una quarta parte di buona farina, poi della cruſca o ſemola groſſa che ne rimane, facendola bollire in una proporzionata quantità d' acqua, cavarne una emulzione farinoſa, che poi ſerviſſe a far l' impaſto del pane. Queſta bollitura cava dalla cruſca tutto quel poco che vi rimane di farina, e migliora ſenſibilmente la qualità del pane; ſicchè con l' ajuto d' una abbondante lievitazione, e d' una perfetta cottura che lo raſciughi ben bene, diventa non ſolo buono a nutrire, ma anche di buon ſapore al palato. E biſogna avvertire che un tal pane eſſendo men facile a fermentare e molto tenace dell' umido, ha biſogno di doſe di lievito maggiore dell' ordinario, e di una ben lunga cottura; al qual effetto dell' aſciugarlo, gioverà anche aſſai il farlo piccolo e di forma bislunga alquanto ſchiacciata, e il farli qualche taglio di ſopra per eſtenderne la ſuperficie. Quanto al punto economico è da ſapere, che il pan fatto con quella bollitura che s' è detto, ricreſce almeno d' un quarto ſopra il peſo di tutta la materia impiegata. Onde è vero quel che ſi diſſe, che una quarta parte di buona farina aggiunta al tritello migliorerebbe il pane ſenza alterarne il valore.

XXXI. Ma oltre a queſto metodo di megliorare il pan baſſo, ve n' è un altro notiſſimo e incomparabilmente più utile, e non poſſo non maravigliar grandemente che neſſuno non abbia penſato mai a metterlo in uſo. Tutti gli uomini che abbiano denti e palato, deono confeſſare, che il pane detto Biſcotto è il più ſaporito, il più economico, ed io vi aggiungo il più ſalutare di quanti ne ſiano conoſciuti nel mondo. E le nazioni marittime che ne anno la prova, lo preferiſcono giuſtamente al pan freſco di qualunque maniera. Ora il biſcotto ha oltre ai già detti queſti altri tre vantaggi, che devono intereſſar molto la pubblica economia. Egli coſta aſſai meno d' ogni altra ſpecie di pane: Egli è eſente dai vizj del pan comune: può conſervarſi degli anni ſenza notabile detrimento.

XXXII.

XXXII. I Veneziani fanno il loro biscotto di tutta farina, impastando cioè la farina, come il mulino la rende, senza nessuna stacciatura o separazione di crusca, e questo biscotto serve non solo a tutta l' armata da mare e a tutti i naviganti, ma eziandio alle truppe e a tutti quelli che vivono a pubbliche spese, e benchè riesca assai scuro e un poco ruvido nel masticarlo, vi sono però assai pochi che volessero cambiarlo col pan fresco comune. I Siciliani e i Romani marittimi costumano un biscotto bianchissimo che par di pura farina. Ma io dico che il biscotto più saporito vuol esser fatto di mezza farina cioè d' una farina purgata dal solo cruscone, o grossa scaglia di semola, perchè mi è sempre paruto che quel bianchissimo riesca di un sapor troppo languido; oltrecchè se il biscotto di fiore sarà fatto di pasta dura quella lunga cottura lo renderà troppo denso e compatto e meno penetrabile da' fluidi, se sarà di troppo molle e assai fermentato, la cottura lo renderà troppo fragile e soggetto a sgretolarsi in minutissime parti, cosa che porta gran danno pel disperdimento che se ne fa. Al contrario il biscotto fatto di mezza farina e di pasta piuttosto molle e ben fermentato e perfettamente asciugato con la lunga cottura, acquista da quel tritello una maggior consistenza e quasi legatura che lo rende più durevole e come è detto più saporito.

XXXIII. Le regole per fare il biscotto son quelle stesse che abbiamo date pel pane, la pasta vuol essere piuttosto molle per poterla lavorare la forza di braccia. Il biscotto si forma in piccie o fila come usano di fare il pane in Toscana, e vuol esser cotto in forni assai grandi e di solida struttura, perchè conservino il caldo più lungamente. Quando e poco meno che cotto, si apre il forno, e si spezzano quelle fila in tanti pani isolati piano-ovali, che chiamano *castagnole*, e si rimettono nel forno, e vi si lasciano chiuse, finchè il forno sia raffreddato affatto: Queste, *castagnole* quando son cotte restano del peso di sei once in circa, non si fanno più grosse, perchè si rasciughino e si biscottino più esattamente. Si ripongono ne' magazzini a solajo, e purchè non sentano l' umido, vi si mantengono

gono degli anni intieri. Il biſcotto reſta aſſai meno d' ogni altro pane non ſolo perchè vi s' inpiega la farina col ſuo tritello, ma molto più perchè egli da un ricreſcimento grandiſſimo: Non v' è pane che rieſca quanto il biſcotto. La ſua natura lo rende anche eſente dai vizj del pan comune, il quale ogni poco che invecchj, muffa o inverminiſce, o perde almeno il ſapore. Il biſcotto ancorché foſſe un poco men del biſogno fermentato, pure quella lunga cottura lo rende aſſai più digeribile e meno cattivo d' ogni pane che aveſſe lo ſteſſo difetto: Del reſto egli non perde mai niente del ſuo ſapore, e non v' è altro che l' umido che lo pregiudichi ſi pottebbe dunque ſpecialmente negli anni abbondanti formare dei gran magazzini di queſto biſcotto, e formarne un depoſito ſeparato, che ſarebbe utiliſſimo negli anni di careſtia, e potrebbe ſempre ſervire di un freno all' ingordigia de' mercatanti, perchè non alzaſſero troppo il prezzo delle biade. Quei che conoſcono la neceſſità di tenere, maſſime nelle Città grandi, dei magazzini di riſerva per i tempi di careſtia, intenderanno beniſſimo, che in vece di grano ſarebbe molto più utile il tener del biſcotto; perchè il grano oltre al calare notabilmente, è anche ſoggetto a ribollire a muffare, o ad eſſere viziato da' vermi, ed eſige per queſto una continua cuſtodia; laddove il biſcotto non ha biſogno di niente. Queſti magazzini una volta formati ſi potrebbero poi andare ſucceſſivamente rinnovando e riempiendo di nuovo biſcotto. Il vecchio ſi anderebbe ſmerciando facendolo conſumare alle truppe ai prigionieri ai condannati alle opere pubbliche ec. e quando il popolo vi ſi foſſe avezzato ſe ne ſarebbe grandiſſimo e quotidiano conſumo.

§. IIII.

Queſto ſarebbe il vero pane da dare ai Soldati per mantenerli ſani, e un poco meno ſcontenti della loro ſorte. Pare che la provida cura de' Governi non abbia ancora potuto ſtendere le ſue viſte benefiche ſopra queſta parte importantiſſima di economica polizia, perchè egli è certo che non v' ha peggior pane ſopra la terra di quello che ſi fa mangiare a Soldati. Queſta parte sì riſpettabile, al dì d' oggi sì numeroſa del genere umano, che veglia alla ſicurezza e alla tranquillità degli Stati dopo avere venduto, e direbbe Tacito, il corpo e l' anima per cinque ſoldi al giorno, a diſagi a pericoli alle fatiche perpetue, ſi trova in tal luogo a peggior condizione pel vitto che i pubblici malfattori non ſono. Invano la providenza Sovrana allarga ſopra di loro le ſue beneſicenze; La fame delle truppe ſi offre

§. IIII.

Caratteri del perfetto pane.

XXXIV. Il perfetto pane dev' essere al di fuori di un color bianco pagliesco uniforme non abbronzato dal fuoco, nè sbiancato per diferto di cottura; Al senso della mano deve apparire leggero relativamente al volume; rompendolo deve trovarvisi una buccia o crosta sottile friabile, ma non rigida, e la midolla o mica bianca asciutta ed egualmente spugnosa. Quelle grandi vesciche o vani che si trovano in certo pan Milanese detto *Mica*, che occupano due terzi almeno del volume della mica, e sono vuote affato, sono una prova parlante dell' imperfezion di quel pane, e dell' ignoranza o di una malizia dell' artefice ordita a danno del compratore. Queste vesciche si fanno nascere accelerando a forza di caldo la lievitazione, poi interrompendola a mezzo il corso, infornando quel pane in un forno poco caldo realmente e nel fondo, ma divampante per una gran fiamma di legna leggerissime tenutavi quanto basta

offre all' incanto e si abbandona alnnovo chiedente; sarebbe bene strano che un Impresario volesse struggersi per ingrassare i Soldati si sa che il pan militare dev' esser fatto di due terzi frumento e un terzo segale. Io non dico che queste dosi si scambino, o che quei due terzi diventin grano infimo o farine guaste o mondiglia o cruscone rimacinato o altre tali immondizie; dico che di due terzi frumento e uno segale si fa un pane che deve essere assolutamente buono e quel de' Soldati non lo è certamente. Qualunque siano i materiali che vi s' impiegano, ne viene un tal impasto fangoso muccido e per lo più di mal odore, che diviso in grosse forme di cinque libbre almeno di mal fermentato e peggio cotto, e incrostato fuori a forza di un fuoco subitaneo divampante, si chiama pane di munizione. Quella crosta esteriore indurisce e s' inceppa come un forte cemento, che non si può vincer co' denti, e vi resta dentro un pastume bagnato e vischioso che non è nè fermentato nè cotto, d' un gusto nauseoso e appena soffribile finchè è freschissimo: E più di trenta once di questo pane si assegnano ogni giorno al Soldato. Non sarebbe egli meglio di dargline venti sole di buon biscotto? I Veneziani ne danno ventiquattro, ma quasi nessun uomo arriva a mangiarle. Si può dimostrare che venti once di buon biscotto fatto di tutta farina, con l' aggiunta di piccolissima quantità di segale, o forse anche senza essa affatto costerebbero niente più, e forse meno, di quel detestabile; e i Soldati ne sarèbbero meglio nodriti e più sani. Perchè è certo che le dissenterie, le colice, le itterizie, le ostruzioni, le febbri d' ogni maniera, che travagliano sì frequentemente le truppe eziandio in guarnigione, sono premosse in gran parte anche dalla malvagità di quel pane.

basta per infiammarne l' ambiente: Quel pane ancor fermentante messo sollecitamente in quella vampa, si confia subito, l' aria iuterna che non era equabilmente sprigionata per tutta la sostanza, si dirada improvviso e squarcia la sostanza del pane, e si raccoglie tutta in un luogo e forma quelle grandi vesciche. La buccia sottile che resta d' attorno, e chiude quelle veschiche, facilmente si cuoce anzi diviene un pò rigida, ma nel mezzo verso la parte superiore dove la midolla si riunisce, quivi la cottura succede più lentamente; intanto dopo pochi minuti (al più 15.) il fornajo ritira il pane dal forno bello e gonfiato come un palloncino; ma quella poca midolla si trova ancora umida e affatto pastosa, e quel pane lasciato rivenire si fa tenace e lento, e indissolubile ai liquidi come in fatti dev' essere per gli accennati diffetti di fermentazione e cottura.

XXXV. Masticando il pane si dee trovare non aspro non tropo resistente; ma di una sostauza unimorme cedente e friabile, che assorba l' umido e vi si unisca, e si spapoli e si disciolga egualmente, e renda un sapor grato temperato e ristorante, e finalmente che non annoj l' appettito, che non aggravi lo stomaco;

Di che sarà chiaro argomento (e questo è il carattere decisivo), se immerso nell' acqua nel vino ne' brodi semplici o composti ne' liquidi qualunque si siano, presto gli attragga e gl' inbeva e se ne insuppi e ne resti egualmente penetrato e disciolto; perchè qualora la midolla del pane, e peggio la buccia, tarda a inzupparsi ne' liquidi, o non se ne imbeve egualmente, e restano come de' coaguli non penetrati dopo lunga infusione, quello è certissimo indizio che il pane manca di lievitazione, e che vi resta an cora del glutine non disciolto ne' trinciato dal lievito, il quale poi introdotto nello stomaco; non potendo essere dalla forza de' sughi compreso ne' domo, resta un inutil peso che aggrava r disturba la digestione degli altri alimenti, e se qualche cosa pur ne spreme o distacca la continuata azione delle viscere, quello altro non è che un lento viscidume tardo colloso inconcotto, che ingrossa e impigrisce tutta la massa del chilo, che invischia le assorbenti ve-

ti vene chilifere, e inpaluda, è ristagna, e ostruisce tutte le viscere e le vie dell' alimento, e il sangue stesso rende grosso, e crudo e fecciofo e tardo a tutti gli ufficj; onde poi ne' fanciulli e nelle donne di depravato appetito e di debole contesture di viscere, e in tutti quelli che di tale cattivo pane e di altri azimi e malcotti cibi si pascono, i pallori e le nausee, le tumidezze le ostruzioni gl' infarcimenti leucoflegmatici, e le cacchessiie sì frequentemente si veggono.

§. V.

Piano di ricerche tendenti a stabilire per via di esperimenti le vere Teorie fisiche del Panificio.

XXXVI Benché le teorie esposte nell' antecedente memoria siano dedotte dall' esattissima osservazione della propr ietà della farina riconosciute per l' analisi, e de' fenomeni del panificio, e in conseguenza verissime: Pure trattandosi di stabilire con l' ultima precisione le vere regole di quest' Arte; le quali dipendono da uua serie di fatti, crediamo che sarebbe utile di verificare questi fatti medesimi per via di esatte e ragionate esperienze, e perchè ognuno possa riconoscere l' utilità di queste esperienze che noi proponiamo di fare, abbiamo pensato di esporne il soggetto e l' ordine ne' seguenti Problemi.

Problema I.

Fra tutte le specie del grano che si coltivano nello Stato di Milano determinare qual sia la più abbondante di ottima farina, e in coseguenza la più utile al panificio.

Problema II.

In ciascuna delle specie di farina determinar la ragione della crusca o semola al fiore o parte bianca panizzabile della farina medesima.

Problema III.

In ciaſcuna data ſpecie di farina determinar la ragione della parte amilacea alla Glutinoſa.

Problema IV.

Determinare la quantità del lievito neceſſario a ben fermentare qualunque quantità e ſpecie di farina.

Pro lema V.

Determinare il tempo neceſſario per ben lievitare una data quantità di paſta in qualunque ſtagione.

Problema VI.

Determinare la qualità e quantità dell' acqua neceſſaria ad impaſtare qualunque quantità di una data paſta.

Problema VII.

Trovare il vero influſſo dell' acqua nella perfezione del pane, e ſcoprire da quali fiſiche diſpoſizioni dipenda.

Problema VIII.

Trovar dunque quali ſiano le qualità che dee aver l' acqua per ſervire all' ottimo pane.

Problema IX.

Delle tte acque che ſi poſſono avere in Milano di fiume, di pozzo, di ſpioggia, trovare quale più delle altre ſi accoſti all' ottima per il pane.

Pro-

Problema X.

Trovare i rimedj adattati a correggere i vizj di queste acque, e i modi di dar loro quelle qualità che si cercano.

Problema XI.

Determinare la forza assorbente di qualunque farina, ovvero stabilire la ragione degli accrescimenti di ciascuna farina nelle date specie di pane.

Probiema XII.

Stabilire i veri cartateri della prefata cottura del pane e il tempo necessario per eseguirla, supposta buona la struttura de forni.

Problema XIII.

Determinare la perfetta cottura per via del peso.

Problema XIV.

Determinare le proporzioni fra la farina, e il tritello per migliorare il pan basso, secondo il metodo da noi proposto, senza nessuna alterazione di prezzo.

Problema XV.

Determinare gli acrcescimenti del pan secondo dipendentemente dal tritello e dall' aggiunta Farina.

Problema VI.

Determinare gli accrescimenti del medesimo pane impastato colla bollitura di crusca, secondo il metodo detto.

Pro-

Problema XVII.

Determinare il tempo e le dosi per la lievitazione e per la cottura di detto pane.

Problema XVIII.

Determinare gli accrescimenti del Biscotto.

Problema XIX.

Determinare il tempo assolutamente necessario per l'intera manifattura del pane, cominciando dall' infusione del lievito nella farina fino all' estrazione del pane cotto dal forno.

Problema XX.

Determinare i prezzi veri di ciascuna specie di pane, cioè determinare la giusta quantità di pane (delle rispettive specie) che deve escire da ogni staio o misura di grano, dal che dipende la Tariffa del prezzo del pane, dedotte tutte le spese del panificio.

IOA-

IOANNES BATTARRA
CAROLO TONINIO
Physiocriticorum Academiae a Secretis
S P. D.

CUm humanissimas literas tuas Idibus Nov. huiusce anni 1769. datas accepissem, in quibus Coss. nomine me admonebas, ut Opusculum aliquod meum Academiae mitterem, ne legibus eiusdem adversari viderer, statim decrevi quasdam observationes meas transmittere, quas hoc anno institui, ad naturalem Historiam non minus quam ad Anatomiam; ut ajunt, comparativam spectantes, quae si Academiae, eiusq. Censoribus visum fuerit, in Actis referri poterunt. Cum itaque varia Curiosorum Opera hoc anno, atque etiam elapso essent ad manus, ut animadversiones meas, & Notas pararem, ad partem illam Musei Kircheriani, quae ad Naturalem pertinet Historiam, illustrandam, quae modo Romae Typis Monaldini renovatur, & cum varia ictiologica apud Cl. Kleinium Gedanensem legissem, nonnulla quae ad Rajas pertinent inveni, quae curiositatem meam excitarunt, ut easdem observationes quas refert hic repeterem; ubi accidit, ut non omnia, quae a Viro de Naturali Historia optime merito de suis Rais narrantur, veritati in Rais Adriatici respondeant. Multas Rajarum species in nostro Foro Piscario omni fere anni tempore prostant; quare facillimum mihi fuit eas sepae observare, easque cul ro anatomico secare, ut oculis cernerem meis quid responderet, & quid Kleinianae assertioni adversaretur.

Verum

Verum ut ad rem descendam: legi in Opuscolo illo Theodori Kleinii, cui titulum fecerat = Missus III. = pag. 41. §. *XXXI.* = *haec verba Duas, quas Petrus Artedius in Raja Clavata* = *pag.* 105. *num.* 10. *appellat* Apophises breves, *molles, &* = *cartilaginum expertes in infima parte ad initium caudae,* = *Mentulas esse cum Cl. Rajo judicamus. Haec corpora ad* = *caudam utrimque, pinnaeque ani annexa, suprema parte* = *a medio ad exitum usque fissuram longitudinalem habent.* = *Rima diducta observanda traditur in Tab. V. Fig* 5. *lib.* = a *Varia diversae figurae (secundum Rajum) officula intus* = *apparent. Unum Peni ossium Canis: alterum Cultro tertium* = *Unco simile. An officula dici quan, haesito; de eorum similitudine faciles sumus; modo magis haberemus curata* = *criteria officiorum quibus funguntur officula sic dicta tri-* = *partita ec: Haec Kleinius l. cit. Hic tamen nonnulla ex observationibus meis adnoto, sive contra Artedium, sive contra Rajum, sive contra eundem Kleinium.*

In primisque verum est non tantum in Raja Clavata, sed in omnibus Rajarum speciebus, ne minimis illis exceptis (dummodo mares) quae hic Baraccolae *appellantur, duobus Penibus ad caudae radicem eas esse instructas, quod nemini mirum esse debet cum alia viventia adsint, quae quatuor usque a Natura reportarunt, ut in Viperis Candissonis observare est, Preterea verum est* = a medio ad exitum [Penis] usque fissuram longitudinalem habent = *Atque hic notandum quod intra hanc fissuram officulum latitat a a Fig. I. quod instar accutissimi cultri est, a quo Piscatores incauti, manibus Rajas hamis suspensas pertractantes, saepe vulnera in manibus reportant. Ast verum non est Penem Rajarum tribus tantum construi officulis; nam in Grande praeter tria memorata, alia tria valde conspicua per elixationem, & sectionem apparent, ita ut sex manifesta sint, ut modo cernere poteris ad* a b c d e f *Fig. II. Immo totus Penis, cuius Sceleton prostat in Tabula nostra Fig. I. praeter sex memorata quatuor alia ossa ostentat, quae truncum Penis constituunt, & quatuor articulationes habent, ubi per ultimam ossi* b, *quae pars Ossis Pubis est, adnectitur. Itaque decem ossa Penem Rajarum constituunt, & de undecimo dubito. Pars* c *est*

pars

Urethrae, quae semicartilaginea est, & virascens. Tota autem Glans per ossicula illa quae omnia per membranas ad invicem vinciuntur, & articulantur, ita comparata est, ut instar chirurgici instrumenti, quod Dilatator *audit, in aestro dilatari, & constringi possit ad libitum.*

Si apud Kleinium alia non legissem majoris momenti, & veritati minime consentanea facili negotio omnia usque adeo notata silentio compressissem, quia haec ex aliorum potius observatione, & opinione quam propria narrasse videtur; sed dum legerem eius Mantissam Ietiologicam, in haec verba offendi, quae pag. 14. *prostant = Rajae mares duplicibus = membris genitabilibus,* totidemque Uteris *Foeminae gau= dent =. Ast hisce lectis statim in Forum Piscarium me contuli, & in omnibus quotquot aderant Rajarum speciebus, facta pudendorum, reliquarumque partium generationi inservientium sectione, domum attuli, ut ea diligentia qua fieri potuit maiori perpenderem; atque in omnibus atque omnibus Uterus aderat singularis in formam Marsupii, nec duplex Vagina, nec duplex ingressus. Atque Praeparatione disposita, etiam Cl. Planco nostro, nunc Clem. XIV. Archiatro Secreto contemplandam exposui, prout exhibeo Fig. III. ubi ne ipse quidem in re anatomica oculatissimus, & testis omni exceptione major, principium duplicationis Uteri, aut ingressus recognoscere potuit. Ideoque ut unicuique Praeparatio nostra pateat, facile a quovis repetenda, dicam* A *esse Pudendorum portionem, in qua Rima apparet, quae ingressum ad uterum praebet* B B *duo corpora glandulosa colore, & substantia Iecori humano omnino similia, quorum usum penitus ignoro, nec Plancus ipse divinare voluit.* C *Uterus* D D *Renes, qui membrana vestiuntur, quae mox in linteum abit, hinc dilatatur, & Ovariorum tunicam constituit,* e e *Ureteres* F F *Ovaria tenui in membrana contenta, quae ovis erant repleta substantia flacidis, globosis, eiusdemque magnitudinis quae adumbratur in* G G H H. *Duo exilissimi canales, per quos ova possunt in Uterum descendere* I. *Ligamentum, quo Uterus Abdomini vincitur. In idgenus Pisdibus Vescica urinaria non adest, sed Uterus Vescicae vices gerit, nam Ureteres immediate in uterum influunt, ut per specil-*

specillum tentando clarissime patet, & in eundem Uterum etiam Oviductus desinunt: Dum autem in Utero ova adolescunt formam diversam, & consistentiam induunt, evaduntque similes firma Fig. IV, cuius cortex coriaceus & valde durus est, ut cultro vix cedat; totus in superficie asper similis corio illi, quod Sagrino *appellantur, atro virascentis coloris; huiusmodi ovum ex una parte gibbum, ex apposita aliquantulum concavum, magnitudine interdum decuplo majore pictura; continet vitellum flavum consistentia, & magnitudine, quae in ovis pulli gallinacei observatur, in multo albumine adnatans, quod ovum dum Foetum emittit in parte* ooo *aperitur. Haec tibi, Cl. Tonine, mitto, ut specimen obedientiae, ac servitutis meae erga Academiam nostram exhibeam. Vale.*

Dabam Arimino VII. Kal. Decembris
Anno Ae. V. CIƆIƆCCLXIX.

RISPOSTA

DEL SIGNOR

GIOVANNI ARDUINO

INGEGNERE PUBBLICO

DELLA CITTA' DI VICENZA

Professore di Mineralogìa, di Metallurgìa, e di Chimica, Socio dall' Accademia Gran-Ducale della Sapienza di Siena, e della Georgica d'Udine

SOPRA IL SEGUENTE QUESITO

A RICHIESTA DEL SIGNOR DOTTORE

GIROLAMO VANDELLI

Pubblico Professore di Chirurgìa ec. nell' Università di Padova, al quale il Quesito stesso è stato spedito dal Sig. Dottore Carlo Gandini Pubblico Professore di Medicina in Genova.

QUESITO

In un Luogo molto abitato fabbricasi in una Casa, e si estrae il Vetriuolo nel modo seguente.

SI cava dalla Miniera la Pietra, e si riduce in polvere, e questa polvere ponesi in gran vasi di legno, soprassondendovi Acqua, ed estraendone il Liscivio secondo l'Arte. Ponesi poi il Liscivio Vetriuolico in caldaja a fuoco di legna moderato, e si fa bollire fino che sopra vi si formi la pellicola: ed allora si lascia riposare alquanto nel-

la caldaja, dalla quale cavasi poi, e gettato in vasi di legno in luogo fresco lasciasi cristallizzare in vetriuolo.

La novità della Casa, e la non conosciuta dal comune degli Uomini natura del Vetriuolo, confuso da molti con le Sostanze Arsenicali, hanno suscitato negli animi d' alcuni il timore, che tale nuova Officina possa nuocere alla salubrità del Paese, ed alla sanità de' Lavoratori.

Si ricorre a' più saggi Periti stranieri, acciò giudichino con sentimento di verità, e decidano, se l' estrazione del Vetriuolo, fatta nella succennata forma, possa causare pregiudizio alcuno alla salute non solo de' Lavoratori, ed Assistenti in essa, ma anchè de' circonvicini Abitanti, ed allo stesso Luogo.

Segue la Risposta del Sig. GIOVANNI ARDUINO Professore ec. al Quesito premesso.

Tutte le nozioni, e teoriche, e pratiche, che ho potuto finora acquistare intorno alla natura, e proprietà del Vetriuolo, collo studio, e con osservazioni orittologiche di molti anni, con sperimenti, e attuale esercizio di Metallurgia, e della Chimica mi danno coraggio di manifestare la mia persuasione, che vanissimo sia il timore di nocumento alla salute di quelli, che nella fabbrica di tal Sale Metallico, accennata nel surriferito Quesito sono impiegati nè a quella de' vicini Abitanti, nè alla salubrità dell' Aria del Paese qualunque ella sia.

Benchè nella succinta descrizione del modo che tengono di purificare il Vetriuolo indicata non sia la spezie di minerale, da cui lo estraggono, parmi ciò non ostante di potere arguire, che la stessa non sia di quelle da doversi calcinare prima che questo sale possa ottenersi, ma bensì di quell' altre, che per disporle a darlo non hanno bisogno, che d' essere lasciate più mesi esposte all' azione dell' Atmosfera. La mancanza però di tale notizia mi pone in dovere di parlare distintamente d' ambe le accennate generali differenze; poichè non debbonsi confondere le pro-

proprietà di ciò, che esala dalle materie sulfuree nel calcinarle col fuoco, con quelle dell' altre specie de i loro effluvj.

Li minerali sempre sulfurei, che atti sono a dare il Vetriuolo, si distinguono in molte specie, ed in moltissime varietà, ma per quanto ora fa a nostro proposito, si possono considerare sotto due sommi Generi, uno dei quali abbraccia tutte quelle di dette specie, per disporre le quali a somministrare il Vetriuolo, d' uopo è di premettere la calcinazione, o, come dicono i Mineristi, l' arrostimento: e l' altro comprende tutte quelle, che per ridurle a ciò disposte, basta, cavate che siano dalle viscere della Terra, lasciarle lungamente esposte all' Aria.

Frà tante varietà di detti minerali, de' quali non pochi in diversi Paesi ho io stesso trovati, e sperimentati, ed osservati, non ve n' ha alcuno, ch' io sappia, che quando sia recentemente estratto dall' interno di sua miniera, cioè da i luoghi sotterranei impervj all' azione libera dell' aria, ci esibisca detto sale sviluppato, e nudo in modo da poternelo estraere senza premettere la calcinazione, ossia arrostimento, oppure una lunga macerazione all' Aere libero.

Rispetto al Vetriuolo nativo, ed a i rifiorimenti vetriuolici frequentissimi a vedersi ne i luoghi minerali sopra le Piriti, e sopra le Pietre, le terre, ed altri Fossili delle Piriti stesse impregnati, dove stanno esposti all' Atmosfera: e rispetto pure a quel Vetriuolo generato dall' Acido sulfureo sublimato da' fuochi sotterranei, e nel ferro incontratosi, di cui ne ho veduto a i Lagoni bollenti di Monterotondo nello Stato di Siena, e presso altre Terme, e Moffette, o luoghi esalanti fumo; questi sono fenomeni particolari nel Regno Fossile, da non confondersi colle Minere propriamente dette.

Venendo dunque alle suddette due generali divisioni deve osservarsi, che tutte le minere appartenenti alla prima, cioè che non danno il loro Vetriuolo se non previa la calcinazione, sono quelle Marcassite, ossia Piriti, che per soprabbondanza di Zolfo, o per altre cagioni,

che ora non importa di ricercare, ſono talmente compatte, che la ſola forza dell' Atmosfera non vale ad aprirle, e macerarle, e ſvilupparne detto ſale. Alla ſeconda poi appartengono le Piriti, e le Pietre, terre, ed altre materie foſſili di Piriti partecipi, o che il Vetriuolo ſotto qualche altra forma tengono occultato, le quali cedono facilmente alle impreſſioni dell' Aria, cui venendo lungamente eſpoſte s' aprono ſcrepolando, e coprendoſi di vetriuolici lanuginoſi capillamenti, che Rifiorimenti ſogliono nominarſi, generalmente parlando di qualſivoglia ſale.

Se la Minera, di cui parlaſi nel detto Queſito, apparteneſſe al primo Genere, o diviſione, non v' ha dubbio che quando la ſua calcinazione oſſia arroſtimento ſi faceſſe o dentro, o aſſai vicino a qualche luogo abitato, il fumo ſulfureo, che ne eſalerebbe in molta copia, e per lungo tempo, non foſſe per apportare incomodo agli Abitanti col ſuo odore, e con altre ſue proprietà; ma nè le Minere ſoglionſi cavare dentro i luoghi abitati, nè vi ſi fanno tali arroſtimenti. Suppoſto però: che queſte operazioni veniſſero eſeguite in non grande diſtanza da i Villaggi, o da altre abitazioni, la ſperienza fa conoſcere non eſſerne da temerne maligni effetti, riſpetto alla ſalubrità dell' Aria, ed alla ſalute degli Abitanti. Si può anzi dire, che (in qualche caſo almeno) il fumo ſulſureo vi apporta conſiderabili giovamenti come tra altri gravi Autori lo aſſeriſce il gran Boerhaave. Elem. Chem. Tom. II. Proc. CLI = *Luſtrator hic fu-* = *mus* (ecco le ſue parole) *putrefactionem in omni facile pu-* = *treſcenti cohibet*, *unde contra peſtilens venenum*, *eius con-* = *tagium ſparſum*, *aut rebus affixum infectis* = poco dopo = = *Nitri*, *ſulphuriſque fulmineus*, *totuſque acidus vapor to-* = *tum area emendat* = Io certamente in neſſuno de i varj luoghi di minere, che ho viſitati, nè in quelli, dove ne ho attualmente dirette, non ho inteſo, nè oſſervato, nè in me medeſimo riſentito nocumento cauſato da i fumi ſulfurei, oſſia dall' Acido minerale eſalante dalle Roſte, o Pire acceſe di minerali ſulfuroſi; quantunque l' Aria ivi ne fuſſe quaſi di continuo infetta.

Dell'

Dell' innocenza di tali fumi ne abbiamo chiara prova di fatto quì presso nella Villa di Vignola di Pergine nel Principato di Trento, dove da più Secoli cavasi da profonde caverne , e da vena assai grande di quella specie di Marcassira, o Pirite detta da Tedeschi *Wasser-Kiess*, dura, pesante, e di color metallico giallo-pallido-oscuro, composta di Ferro, di Zolfo, e di pochissimo Rame ec. Questa Marcassita , rotta con martelli in piccioli pezzi, stratificati sopra legna, e carbone, e formansene Pire , che dicono Roste, nelle quali , accese che siano, vi continua il fuoco per più mesi, essendo assai grandi, e di Zolfo ripiene.

Cosa simile veggiamo nella Valle Imperina del Paese di Agort nel Territorio Bellunese, ove da Minera ancora più vasta di quella di Vignola , e da Caverne assai più profonde traesi prodigiosa quantità di quella specie di Pirite, che i Tedeschi chiamano *Kupfer Kiess*, da cui in più Fonderìe ivi esistenti e Pubbliche, e Private , cavano Zolfo' Vetriuolo, e Rame in gran copia .

Le Roste di tali Piriti continuano ad ardere più , o meno lungamente in proporzione di loro maggiore, o minor grandezza : e per tutto il tempo che il fuoco ricercando, e bruciando il Zolfo dentro le medesime si alimenta, esalano continuo denso fumo sulfureo , parte di cui sopra le Röste stesse per certo artificio si addensa in vero Zolfo; parte si attacca a i Tetti d' esse Roste; e parte se ne vola, dispergendosi per l' Aria, anche a molta distanza, come il suo odore ci manifesta.

Tutti quelli perciò, che tale Aria inspirano, e specialmente i più vicini alle Fonderìe , o che nelle medesime si esercitano , attirano necessariamente ne i loro Polmoni insieme coll' Aria anche i Principj del Zolfo, de' i quali è ripiena, e specialmente il di lui Acido. Ciò non pertanto le Genti , che lavorano in ambe dette Minere , o che vi albergano in poca distanza, non ne soffrono danno sensibile di salute, anzi vivono sane: e mentre che io mi trovava in Agort, venni assicurato, che nella Peste accaduta nel Secolo passato, di tutti quei Paesi la sola Valle Imperina, e la vicina Villa nominata Riva , ne andarono esenti. Eser-

Esercitando la Metallurgìa, io ho vissuto degli anni, se non sempre, almeno frequentemente tra l' esalazioni sulfuree, ed anco talvolta sulfureo-arsenicali, degli Arrostimenti, e delle fusioni di Minerali e meco altri Uomini in molto numero. Circa due anni e mezzo hò dirette minere nello stato di Siena per non parlare di quelle Pubbliche ne i monti di Schia di questo Territorio Vicentino, e di qualche altro Paese. La Fonderìa, dove era la mia Abitazione, e di tutti quei molti, che in tale impresa erano occupati, era appresso la Valle di Mersa nella Corte di Montieri, in sito basso, e soggetto all' Aere insalubre, e perniciosо, che rende quasi disabitata la Maremma Toscana. L' Ambiente aereo, che da noi inspiravasi, era quasi sempre infetto di fumi sulfurei delle Roste, e delle fusioni di Minerali, da' quali stavamo estraendo Rame, e Vetriuolo Venereo-Marziale, bellissimo, e quasi tanto azzurro, quanto il Ciprio, e l' Ungarico. Tutta la terra, e l' altre materie delle Cave della principale Minera di Rame da me scoperta nella Mersa di Bocchejano, e sopra cui abbiamo ora eccellenti osservazioni del Cel. Sig. Dott. Giuseppe Baldassarri Pubblico Professore d' Istoria Naturale nella Sapienza di Siena nel secondo Tomo degli Atti di quell' Accademia Fisio-critica, stando esposte all' Aria, si caricavano d' azzurrini fiorimenti di Vetriuolo di cui sentivansi, anche in distanza, le odorose esalazioni.

Con tutto ciò a riserva di un Vecchio mortovi di Peripneumonìa, nessun' altro fra tanti, e di varj Paesi, e di Climi molto diversi, vi sofferse malattia; anzi un certo Giuseppe Muzzi di Montieri, che ci venne tutto mal concio, e contraffatto da quel mostruoso male, che colà dicono Maremmana, perchè effetto dell' Aria di quella Maremma, vi si rimise tanto in salute, che non sembrava più quello di prima.

Se dunque non nuocono, ma anzi, in certe circostanze almeno, giovano alla salute degli Uomini, ed alla salubrità dell' Aria quelle Minere, le quali per essere troppo sulfuree, ed inalterabili dalle sole impressioni dell' Atmosfera, devonsi necessariamente prima arrostire, ossia calcinare

re col fuoco per disporle a poter somministrare il Vetriuolo; molto meno certamente è da temersi maleficio da quelle del suddetto secondo Genere, ossia divisione le quali di calcinamento non hanno bisogno, e che soffrire non lo possono senza molto deteriorarsi, o guastarsi totalmente.

La preparazione necessaria a queste seconde non consiste, estratte che siano dalle Cave, che nel disporle in certi cumuli, e lasciarle esposte all' azione dell' Ambiente umido elastico ec. che ci circonda, movendole, e rivoltandole di tempo in tempo fino a tanto che per una specie di macerazione siansi aperte, intenerite, e frante in polvere, e minute parti: e che il Vetriuolo, rotti i vincoli delle minerali matrici, del Zolfo, e de' Metalli, che lo tenevano imprigionato, ed occulto, trovisi sviluppato, e manifesto. Le esalazioni di questi cumuli in confronto de i fumi sulfurei delle sopradette Roste de' minerali della prima divisione sono tanto tenui, che appena meritano considerazione: e se quelli dispersi per l' Aria non nuocono, molto meno potranno farlo queste, che costando di Principj analoghi sono sommamente inferiori e di quantità, e di forza.

Se parliamo poi delle esalazioni delle Cave; quando siano di quelle, che chiamano aperte, restando queste esposte all' azione dell' Atmosfera, e del Sole, possono tramandarne di proporzionatamente simili a quelle di detti cumuli, ma se sono di quelle, che dentro le viscere della Terra si occultano, e che non hanno la loro entrata, ed uscita che per anguste bocche, non sogliono esalare effluvj sensibili, prescindendo da quelli de i loro Sterri, ossia delle materie, che fuori si gettano, li quali non sono da aversi in maggior riflesso di quelli dei Cumuli suddetti, e delle Cave aperte.

Ma che questi Effluvj, queste esalazioni delle Minere vetriuoliche non siano insalubri, oltre al non averne io alcuna osservazione, o sperienza in contrario, ne vengo anche assicurato dal celebre Michel Mercato nella sua Metallotheca Vaticana, comentata dal dottissimo G. M. Lancisio. Armar. IV. Cap. II., dove parla del modo di cavare, preparare, e purificare il Vetriuolo, da esso stesso veduto in Silvena, nella Contea di S. Fiore nel Sanese; Minera ch' io pu-

io pure ho visitata, ed osservata. Ecco come quell' egregio Naturalista, e Medico riputatissimo s' esprime = Foditur = (Vena Chalcanthi) interdum in subterraneis specubus, = vel montium cavitatibus; interdum vero aperto undique = coelo puteorum instar, non quod pestilentes, & lethales = exhalationes emittat, vel potius conclusas habeat, (ut = male sibi persuaserunt nonnulli) sed quod aliquando cu= niculos in quibusdam locis effodientes agere nequeant: tan= tum enim abest, ut in subterraneis speluncis noxium vapo= rem eructet, sicuti quotidiana docet experientia, ut po= tius eorum sanitati conducat =

Venendo ora alla confezione del Vetriuolo; cioè alle operazioni che si fanno per estraerlo dalle sue minerali matrici, e ridurlo puro, e atto al Commercio, ed alle Arti, che del medesimo si servono; intendo parlare di tutte le minere vetriuoliche insieme; poichè queste operazioni sono a tutte comuni.

Sia dunque che o col mezzo del fuoco, o con lunga macerazione all' aria, siasi in qualsivoglia data minera vetriuolica sviluppato l' acido fulfureo da i vincoli del Flogisto (altro principio costitutivo del Zolfo) e che esercitando esso la sua energìa specialmente sopra il Ferro in tali minere sempre presente: e che dello stesso abbia interamente penetrate, e disciolte delle particole, e colla loro associazione siasi disposto a comparire sotto la forma genuina di Vetriuolo; il mezzo per estraerlo puro è sempre l' acqua, formandone una specie di Ranno, nel modo a un dipresso praticato nell' estrazione degli altri Sali. Infuse le materie vetriuoliche nell' acqua, e poi dalle medesime levata, dopo che di questo Sale, e d' altri, se ve ne fossero, siasi, discogliendoli, impregnata, lasciasi chiarificare. Fassi indi bollire coll' acqua stessa entro caldaje di Piombo, fino a tantochè lasciando cadere delle gocce d' esso Ranno bollito sopra qualche lastrina d' esso metallo, prontamente vi si congelino; questo essendo l' indizio più sicuro, che la svaporazione sia ridotta al termine dovuto per la cristallizzazione del Vetriuolo. Allora, lasciato tanto raffreddare il Forno, quanto è necessario, perchè la caldaja

daja, vuotata che ſia, non ſi liquefaccia, e ſi guaſti, cavaſene il Ranno vetriuolico, e poneſi a criſtallizzarſi entro vaſi di legno a ciò deſtinati.

In tutto il tempo di detto ſvaporamento alzaſi dalla caldaja denſa umido fumo, formato dall' acquee particole rarefatte; ed eſaltate dalla forza del fuoco. L' odore vetriuolico d' eſſo fumo fa conoſcere veramente che il medeſimo alza, e ſeco via traſporta delle tenuiſſime particelle di queſto Sale Metallico, ma non già punto del ſuo Acido puro, e nudo, avente ben altro odore, e che il ſolo detto bollimento non può mai eſſer baſtante, e valevole a ſepararlo dal Ferro, che tiene diſciolto, nè dal Rame, o dal Zingo, quando mai il Vetriuolo ſteſſo ne partecipaſſe, come accade quando ſia eſtratto da minerali pregni di detti Metalli.

Se fumo tale foſſe nocivo alla ſalute, i Tintori ſpecialmente, che tanto Vetriuolo conſumano, e fanno bollire per le loro Tinture, ne riſentirebbero i mali effetti. Ma io, che anche delle cognizioni tintorie mi ſono dilettato, non ne ho mai inteſo alcuno lamentarſene come non ne ho mai oſſervato, nè inteſo maleficio in quelli, che lo confettano nelle Officine minerali, nè io mai me ne ſono trovato incommodato, quantunque tanto del fumo ſteſſo, tenendomi aſſiduamente viciniſſimo alle Caldaje, abbia inſpirato.

In ſomma, per tutto quel poco che in queſte materie poſſo conoſcere, e conſiderare, ſono perſuaſiſſimo, che il timore, accennato nel ſoprappoſto Queſito, ſia affatto irragionevole: E non ſo credere che alcuno per poco iſtruito che ſia nella Medicina, e nella Chimica, poſſa confondere colle ſoſtanze arſenicali, e veneſiche il Vetriuolo, e ſpecialmente quello puramente Marziale, quale ſuol eſſere l' eſtratto dalle Minere, che per eſſo lavoraſi in Italia, e che mi dò a credere ſia anche quello della minera in queſtione.

Le virtù mediche del Vetriuolo, e di quello Marziale ſpecialmente, ſono tanto note, che ſuperfluo mi ſembra di quí rammemorarle: e parendomi d' aver detto quanto può baſtare, per fare conoſcere ſopra quali fondamenti s' appoggia il ſurriferito mio ſentimento in queſto propoſito, ridur-

rò a termine il mio discorso colle seguenti considerazioni.

Se le esalazioni, e le fumosità sulfuree, e vetriuoliche nocive fossero alla salute, e l' Aere di velenosi corpuscoli infettassero, i Luoghi vicini alle acque di Zolfo, o di Vetriuolo partecipi; quelli, ne' quali trovansi Sorgenti sempre calde, ed anche bollenti, e Moffette esalanti perpetuo fumo, ed aliti di tale natura, dovrebbono essere insaluberrimi.

Ma io ho veduto diversi di questi Luoghi; e bene popolati, e ne' quali gli Abitanti vivono egualmente sani, e robusti, quanto ne i Paesi, ne i quali non trovansi i detti effluvj; come osservai particolarmente nel popolato Castello di Monte Rotondo, di cui ho fatta altra volta menzione. Esso è talmente vicino, e circondato da sulfuree acque bollenti, e Moffette, ed al loro continuo fumo talmente soggetto, che venni assicurato annerirvisi spesso per tale cagione gli utensili d' Argento.

Le Ville d' Abano, di Monte Orione, di Monte Grotto, ed altre diverse del Territorio Padovano, ed anche di questo nostro Vicentino, che hanno Terme sulfuree spargenti nell'Aria perenne fumo, ed aliti di Zolfo, non ne manifestano effetto alcuno, alla salute nè degli Uomini, nè degli Animali, nè de' Vegetabili pernicioso.

A più forte ragione dunque niente di male deve temersi dal fumo, dalle esalazioni provenienti dal lavoro d' una minera di Vetriuolo, che essendo di natura analoga alle suddette, sono poi colle stesse appena comparabili sì per la quantità, che per la forza loro sommamente minore. Si rifletta inoltre, che se mai il Paese, in cui detta minera lavorasi, fosse di quelli ingombri d' Aria infetta di corpuscoli aventi maligna alcalescenza per la vicinanza di terreni palustri, o per altre materie putrescenti, un tale lavoro non potrebbe che giovare, specialmente se la minera fosse di quelle specie da prepararsi colla calcinazione. I lumi apportati alla Medicina, ed alla scienza naturale della Chimica fanno chiaro conoscere niente esservi di più valevole per vincere gli Alcali, che la forza degli Acidi, specialmente Minerali. Il conflitto, che tra essi fassi, in qualunque modo vengono ad in-

con-

contrarsi, ambi li trasmuta, l'uno nell'altro intrudendo, in sostanza salina media, d'indole mite, e benefica.

Il principio acido del Zolfo, sempre esistente nelle Piriti, madri del Vetriuolo, nel tempo dell'arrostimento, ossia calcinazione delle medesime, liberato, per opera del Fuoco, dal principio Flogistico, parte penetra, e si unisce intimamente colle sostanze pietrose, e terree assorbenti di sua minera, e da questa unione risulta quella materia saliforme, che chiamano Sale Selenitico, o spesso anche un vero sale in tutto simile al *Natrum Fontium Acidularum*. Parte poi col Ferro, ed anche col Rame, e col zingo, se nella minera esistono, strettamente si combina, e congiunge, e generasene il Vetriuolo, o puramente Marziale, se non vi sia che Ferro, o misto, se vi sia anche il Rame, ovvero il zingo, o ambi insieme con esso ferro: ed in modo simile generasi anche l' Allume, se vi sia presente la terra specifica di questo Sale.

Ma nel tempo, in cui la combustione analizza il Zolfo dissipando il suo Flogisto, anche gran quantità del suo acido si sublima nell' Aria, in cui si confonde, spargesi, e va nuotando. E perciò, se si abbatte in particole alcaline ivi volanti, colle quali ha (come dicono i Chimici) somma affinità, non può che attaccarle, e con esse in sostanze Salino - Neutre modificarsi.

Questa è (se male non m' appongo), la ragione, per cui i fumi del Zolfo tanto sono efficaci alla purificazione dell' Aria, e de' luoghi infetti di maligne, e pestilenti particole; e che resistono alla putrefazione. Altre cose potrei dire in favore del sentimento, che sostengo; ma temendo d' essermi assai più esteso di quello desiderasi dagli Autori del Quesito, lascio di più oltre estendermi.

In Vicenza lì 26. Aprile 1768.

Giovanni Arduino.

Queſto Diſcorſo ha riportata Deciſione favorevole a' Signori Imprenditori del Lavoro d' una Minera di Vetriuolo nel Genoveſato, contro l' Impreſa de' quali la popolazione del Luogo avea fatto fortiſſimo ricorſo al Governo, a preteſto di leſa ſalubrità dell' Aria, e degli Abitanti.

INDICE
DELLE COSE NOTABILI.

A

nenti

D

E

H

I

L

M

N

O

P

R

S

Sto-

T

U V W

ERRORI · CORREZIONI

Pagine	*Linee*	Errori	Correzioni
2.	29	dentto	dentro
3.	27	feca	fece
6.	13	eſpreſſe	eſpreſſa
7.	5	Juſſeu	Juſſieu
8.	12	ve	vi
9.	12	contrafare	contraffare
10.	7	tale	ſale
ivi	21	ruina	orina
11.	4	aſſinità	affinità
12.	2	rittovata	ritrovata
ivi	32	delle	dalle
13.	15	couferma	conferma
14.	26	Falluniere	Faluniere
25.	7	Opuſcolo	Opuſculo
45.	14	magiſtratum	magiſtratuum
55.	25	Theodoſio	Teodoſio
57	9	Attiliaeque	Attilaeque
59.	13	Imperum	Imperium
Not. prima	5. 6.	ſtaſſo nomeno	ſteſſo Fenomeno
61.	18	Venganſi	Vengaſi
71.	3	Mediterranei inſultas	Mediterranei inſulas
74.	24	Paulis per	Pauliſper
75.	31	Cyſatus	Ciſatus
77.	14	precente	precedente
ivi	17	pecuniam	penuriam
82.	24	Hebdomagas	Hebdomadas
ivi	26	Judali	Judaei
ivi	32	Temoreſque	Terroreſque
84.	15	Vuildelmus .... Steringi	Wilhelmus .... Sterlingi
ivi	20	ſecuenti	ſeguenti
86.	15	Deffunderet	Diffunderet
ivi	21	Poaetorius	Praetorius
91.	34	ſeguentes	ſequentes
92.	23	ſeguentes	ſequentes
95.	24	ſigmo	ſigno
99.	29	Ebietate	Ebrietate

Pag.	Lin.	Errori	Correzioni
102.	3	Atkeplerus	At Keplerus
ivi	12	re di Portogalo	Re di Portogallo
104.	9	ſoum	ſolum
106.	32	auno	anno
107.	24	credetero	credettero
108.	10	diſcuzione	diſcuſſione
113.	12	aſtum	actum
114.	24	longitudine	latitudine
116.	29	▭ gr.	[] gr.
117.	14	▭	[]
118.	28 29	Senecto	Senerto
119.	3	adit	addit
120.	19	eclitica	eclittica
121.	9	heduomadas	hebdomadas
126.	3	Eulerus, quod	Eulerus primus, quod
139.	4	$+bd^4$	$+bd^2$
142.	16	$+12db^2\omega$	$+12a^2b^2\omega$
172.	9	$-\sqrt{30}$	$-\sqrt{36}$
179.	3	$+ab$	$+ab^2$
ivi	21	$\left(\frac{2+2\sqrt{2}}{2^{\frac{4}{5}}}\right)^{\frac{3}{5}}$	$\frac{(2+2\sqrt{2})^{\frac{3}{5}}}{2^{\frac{4}{5}}}$
ivi	21	$\left(\frac{2+2\sqrt{2}}{2^{\frac{4}{5}}}\right)^{\frac{3}{5}}$	$\frac{(2+2\sqrt{2})^{\frac{3}{5}}}{2^{\frac{4}{5}}}$
187.	5	di recente imaginato	che ho di recente immaginato
ivi	9	.	,
188.	22	diretrice	direttrice
189.	17	Le	LQ
ivi	18	Ko	KO
190.	5	tutri	tutri i
191.	22	quadtata	quadrata
192.	7	p	P
ivi	10	eſſatamente	eſattamente
ivi	16	IV.	VI.
ivi	27	fe ſſura . . . . lamia	feſſura . . . . lamina
ivi	29	perpendiholarr	perpendicolare
193.	27	ttaſporta	traſporta
194.	1	pnnto	punto
ivi	24	altro deſcritto	altro cerchio deſcritto
ivi	26	de lo	dallo
195.	22	anneſo	anneſſo
196.	22	e	è
ivi	24	appogiata	appoggiata
198.	27	ha biſogna	abbiſogna
ivi	28	partacolar	particolar
199.	1	uniſcago, ... e b	uniſcano, ... e ſi

ivi

ivi	2	le	le
ivi	13	dal Z	dal punto Z
201.	13	eficace	efficace
202.	21	portentoſi	portentoſi
ivi	37	abitatoe	abitato, e
203.	6	materia	materie
204.	32	qualle	quale
205.	14	potra	potrà
207.	21	de'	da'
ivi	34	deſcrirta	deſcritta
208.	7	dettod'	detto d'
209.	34	ginazione, queſta	ginazione queſta
ivi	34	d' aria è	d' aria, e
212.	32	A chi	Chi
213.	3	zulftreo	zulfureo
ivi	8	di cui;	di cui,
ivi	8	fatſene	farſene
ivi	14	tentò	tento
ivi	21	denza	denſa
ivi	30	interrotto	interrotte
214.	9	impoſibile	impoſſibile
215.	3	inevilabile	inevitabile
ivi	4	drimi	primi
223.	17	Criſoprato	Criſopraſo
ivi	19	Criſoprato	Criſopraſo
224.	1	coll'	all'
228.	12	omogenità	omogeneità
ivi	28	parallallepipede	parallelepipede
ivi	36	paglletta miracea	paglietta micacea
229.	12	della ſcienza	delle ſcienze
235.	4	modernl	moderni
237.	11	unn	una
ivi	17	oſſervzioni	oſſervazioni
238.	Not. 4. 2.	mnſcul.	muſcul.
239.	19	ſortopoſto	ſottopoſto
240.	Not. 5.	totium	totum
242.	1	alli	alle
243.	Not. 1. 4.	la	ha
246.	1	queſta	queſte
	Not. 2. 8.	nondam	nondum
247.	16	mola	mole
	Not. 2. 18.	veggono	veggano
250.	26.	divento	diventa
253.	14	ſtraro	ſtrato
258.	3	maggiare	maggiore
269.	27	ſarebbamo	ſarebbemo
270.	34	nori	fiori

280.	7	del	bel
289.	8	abbracciandolala	abbracciandola
290.	24	produzione	produzioni
291.	37	ſabbioneſe	ſabbionoſe
225.	3	attribuiti	attributi
ivi	4	l'	; l'
ivi	7	impireumatici	empireumatici
ivi	36	aſſottigliare	aſſottigliare
326.	32	ſenzi	ſenſi
331.	3 e 4	fermentato	fermentano
332.	36	qualle	quale
334.	6	lo fa	lo fà
ivi	29	lo da	lo dà
ivi	31	va	và
335.	14	dirigere	digerire
ivi	19	maſtigazione	maſticazione
ivi	21	ſu	ſu'
ivi	24	fa	fà
336.	31	inaffiato	innaffiato
337.	4	dee capire	dee capirſi
ivi	11	ſo	sò
339.	9	ſu	ſu'
ivi	12	e	è
340.	10	ſu	ſu'
341.	22	ſu	ſul
343.	7	nelle	nelle
ivi	29	riguadano	riguardano
345.	17	rondorà	renderà
ivi	27	la	a
346.	1	reſta	coſta
Not.	16	fetiche	fatiche
347.	12	arrefice	artefice
Not.	1	alnnovo	al nuovo
348.	2	confia	gonfia
ivi	3	juterna	interna
ivi	31	an cora	ancora
ivi	34	aggrava r	aggrava e
349.	5	conteſture	conteſtura
ivi	17	uua	una
ivi	25	coſeguenza	conſeguenza
350.	14	tte	tre
354.	11	Cultro tertium	Cultro ; tertium
ivi	12	quan	queant
ivi	30	Grande	Glande
ivi	38	nndecimo	undecimo
355.		Accamia	Accademia
ivi	37	flacidis	flaccidis
360.	31	area	aera.

N
O
M
T
Fig: 1
P
Q
D
B
H
G
B
Fig: 3
A
H
c
a
C
F
E
U
Fig: 5
B
A
F
b
a
M
n
N
m

TAB. I
Fig: 1
Fig: 2
Fig. 3
Fig: 4
Fig: 5

Fig: 1
N
H
P
N
a
3B
3E
2n
2M
2N
Q
Fig: 2
C
2B
2E
M
N
K
2b
2e
b
e
B
E
A
I

Fig: 3
G
E
P
N

m
n
b
e
p
C
Fig: 4
K
G
P
A
B
E
2G
M
2B
R
2E
2M
2P
2N

Fig: 1

Fig: 3

Fig: 4

Fig: I.

Fig: VII

G
Z
Fig: I.
L
E
O
O
H
F
P
Q
R
V
L
P
A
K
K
M
N
T
B
B
C
Q
D
A
V
y
N
M
B
Q
Z
O
Fig: VII
G

Fig: III
c. 200
T
I
Q
X
H
V
Y
D
N
F
S
E
M
O
Z
C
C

Fig: III

C 200

C: 200

Fig: II

Fig: IV

Fig: VI

Fig: V

c. 356
Fig: I
a
a
c
D
G
F
H
H
I
e
C
B
A
a
c
b
Fig: II
d
e
f

356
Fig: I
a
a
b
c
G
D
D
G
F
F
H
H
e
I
e
Fig: III
B
C
B
A
a
b
c
Fig: II
d
e
f
Fig: IV
D Olmi sc.